

DODATEK Č. 1 KE SMLOUVĚ O DÍLO

číslo objednatele: 89/20/SOD

číslo zhotovitele: 010/2020

uzavřený podle § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku (dále jen občanský zákoník).

„Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýkopová oprava“

I. SMLUVNÍ STRANY

- 1/ **Objednatel:** **Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.**
sídlo: Pardubice - Zelené předměstí, Teplého 2014, PSČ 530 02
společnost je zapsána ve Veřejném rejstříku, vedeném Krajským soudem v Hradci Králové, oddíl B, vložka 999
zastoupena: Ing. Martin Charvát - předseda představenstva
IČO: 601 08 631
DIČ: CZ60108631
bankovní spojení: ČSOB, a.s.
č. účtu: 17699313/0300
telefon: +420 466 798 411
fax: +420 466 304 643
e-mail: info@vakpce.cz
ve věcech smluvních oprávnění jménem objednatele jednat:
Ing. Fialková Gabriela - technická náměstkyně, Mgr. Tomáš Prorok - vedoucí technicko - investičního oddělení
ve věcech technických a ve věcech plnění této smlouvy je oprávněn jménem objednatele jednat a podepisovat:
Ilona Horáková - TDS
Mobil: +420 601 567 526
e-mail: ilona.horakova@vakpce.cz
- 2/ **Zhotovitel:** **KAVE Bau s.r.o.**
sídlo/místo podnikání: K Dolíčku 66, 530 02 Pardubice - Nové Jesenčany
společnost je zapsána v Obchodním rejstříku, vedeném Krajským soudem v Hradci Králové, oddíl C, vložka 39441
zastoupena: Petr Veselý, jednatel
Ing. Ivo Muthsam, jednatel
IČO: 241 35 658
DIČ: CZ24135658
bankovní spojení: ČSOB, a.s.
číslo účtu: 277430396/0300
telefon: +420 466 610 149
e-mail: info@kavebau.cz
ve věcech smluvních oprávnění jménem zhotovitele jednat a podepisovat:
Petr Veselý, jednatel
Ing. Ivo Muthsam, jednatel
ve věcech technických a ve věcech plnění této smlouvy je oprávněn jménem zhotovitele jednat a podepisovat:
Petr Veselý, jednatel
Martin Sokol, stavbyvedoucí
Ladislav Kmošek, vedoucí přípravy a obchodu

uzavírají níže uvedeného dne tento dodatek č. 1 ke smlouvě o dílo:

Úvodní ustanovení

V důsledku okolností, které objednatel jednající s náležitou péčí nemohl předvídat, a které mají vliv na vlastní rozsah předmětu smlouvy, se smluvní strany dohodly na uzavření tohoto dodatku č. 1 ke smlouvě.

Smluvní strany se dohodly, že se mění následující odstavec základní smlouvy o dílo takto:

IV. Cena DÍLA

1/ Cena díla v rozsahu čl. III. této smlouvy je stanovena jako cena nejvýše přípustná se započtením veškerých rizik, provozních nákladů zhotovitele, zisku a inflačních vlivů po celou dobu výstavby. Cena díla bude dále navýšena o DPH v souladu s platnými právními předpisy.

Původní cena celkem bez DPH 13 892 131,- Kč

Změnový list č. 1 -29 277,- Kč

Nová cena celkem bez DPH 13 862 854,- Kč

(slovy: třináct milionů osm set šedesát dva tisíc osm set padesát čtyři korun českých)

Výše DPH bude účtována dle platné legislativy v době realizace díla.

Ostatní ustanovení základní smlouvy o dílo nedotčené tímto dodatkem se nemění.

Tento dodatek č. 1 je vyhotoven ve čtyřech stejnopisech, z nichž každá strana obdrží po dvou a nabývá účinnosti dnem podpisu oprávněných zástupců stran na znamení souhlasu s jejím obsahem. Obě strany prohlašují, že došlo k dohodě v celém rozsahu.

Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu oběma smluvními stranami.

Příloha č. 1: Změnový list č. 1

V Pardubicích, dne 30.10.2020

V Pardubicích, dne 30.10.2020

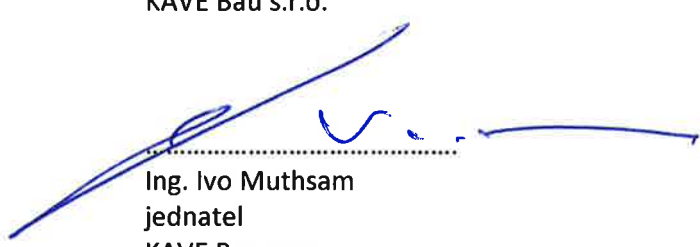
Za objednatele:

Za zhotovitele:


Ing. Martin Charvát
předseda představenstva
Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.


Petr Veselý
jednatel
KAVE Bau s.r.o.

**VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.**
Teplého 2014, 530 02 PARDUBICE
IČO 60 10 86 31 DIČ CZ60108631
OR KS HK, oddíl B, vložka 999
40


Ing. Ivo Muthsam
jednatel
KAVE Bau s.r.o.

KAVE Bau s.r.o.
K Dolíčku 66, 530 02 Pardubice
IČ: 241 35 658, DIČ: CZ24135658
Tel.: 466 610 149 ①

PŘEZKOUMAL 

Objednatel: Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.	Zhotovitel: KAVE Bau s.r.o.	Stavba:	„Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýkopová oprava“
		Objekt:	01 Bezvýkopová oprava

ZMĚNOVÝ LIST

ČÍSLO:

ZL 1

NÁVRH ZMĚNY

PŘEDMĚT ZMĚNY:	Změna technologie bezvýkopové opravy kanalizace
ZMĚNU NAVRHUJE:	Smluvní strany
DŮVOD ZMĚNY:	Vyšší únosnost, zkrácení doby výstavby, menší zásah do komunikace a omezení provozu
ODKAZ NA JINÉ DOKUMENTY:	Vyjádření projektanta a provozovatele, technologický popis sanace potrubí, technické listy a statické výpočty
PŘÍLOHY KE ZMĚNOVÉMU LISTU:	Změnový rozpočet

POPIS ZMĚNY:

ZL1 Změnový rozpočet bezvýkopové opravy kanalizace

Z důvodu požadavku na vyšší únosnost dojde ke změně původně navržené technologie výstelky KAVO technologií GFK Liner rukávec Alphaliner z tkané skelné rohože sycené polyesterovou pryskyřicí.

Popis realizace stavby:

- Š14 - skrytá - přiznat - poklop DN 600
- Š9 - skrytá - přiznat
- Š8 - výměna rámu a betonové desky ve výšce cca 30 cm pod povrchem - vše na DN 800
- Š6 - výměna poklopu a rámu a prstýnku na DN 600 (vstup v celé výšce musí být DN 600)
- Š4 - skrytá - nutno odkrýt a dostavět s poklopem DN 600 (vstup v celé výšce musí být DN 600)
- Š3 - výměna poklopu a rámu a prstýnku na DN 800 (vstup v celé výšce musí být DN 800)
- Š1 - odkrýt - výměna poklopu a rámu a betonové komínku ve výšce cca 0,6 m na DN 800 (vstup v celé výšce musí být DN 800)

Reprofilace stoky 600/900 a 900/1350:

- reprofilace stoky a odstranění všech předmětů zasahujících do profilu stoky, odřezání přesazených přípojek, odstranění nesoudržných částí, zapravení kaveren, atd.)

Úsek Š9 - Š8:

- strojní sanace stoky včetně reprofilace
- zazdění již nefunkčního vajíčka 600/900 - je zaústěno do potrubí určeného k sanaci. Tato odbočka je po cca 1,5 m zazděná a je do ní napojena přípojka DN 200. Tato přípojka bude prodloužena až do oblouku na hlavní stoce. Původní výklenek bude zazděn kanalizačními cihlami a prostor za ním (mezi odbočkou a jejím stávajícím zaslepením) bude vyplněn cementopílkovou směsí. Původní přípojka DN 200 bude přivedena skrz nově provedené zazdění stoky. Předpokladem je zde provedení 1 m² zdíva z kanalizačních cihel tl. 150 mm. Dále pak vyplnění cementopílkovou směsí v objemu 1 m³. Původní napojení přípojky bude prodlouženo z kameninového potrubí DN 200 dl. 1,5 m.

Úsek Š4 - Š3:

- strojní sanace stoky včetně reprofilace
- zazdění již nefunkčního vajíčka

Seznam prací po zatažení rukávce:

- oprava šachet celkem 19 ks (Š2 - Š20), zapravení a zatěsnění konců rukávců, oprava a modelace šachtových den, doplnění stupaček, oprava spár, zapravení přípojek, reprofilace stěn, celoplošná sanace stěn šachet
- Š1 - zapravení konce rukávce, oprava dna
- zapravení přípojek ve vejčitých profilech 600/900 a 900/1350

POŽADOVANÝ TERMÍN PRO ODSOUHLASENÍ A NAŘÍZENÍ ZMĚNY: 21. 09. 2020

Předkládá:	KAVE Bau s.r.o.			Podpis: 
	Ladislav Kmošek, vedoucí přípravy a obchodu	Datum vystavení:	21. 09. 2020	
Převzal:	Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.			Podpis: 
	Ilona Horáková, TDS	Datum převzetí:	21. 09. 2020	

ODSOUHLASENÁ CENA

-29 277,- Kč

SOUHLAS / KOMENTÁŘ TECHNICKÉHO DOZORU

Ilona Horáková, TDS

- ☐ Schvaluji bez připomínek
☐ Mám následující připomínky:

Datum:


Podpis:**SOUHLAS / KOMENTÁŘ OBJEDNATELE**

Ing. Gabriela Fialková, technická náměstkyně

- ☐ Schvaluji bez připomínek
☐ Mám následující připomínky:

Datum:


Podpis:

ZMĚNOVÝ ROZPOČET

Název stavby	Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýtěkopová oprava (Změnový list č. 1)	JKSO	
		EČO	
		Místo	Pardubice
		IČO	DIČ
Objednatel	Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.		
Projektant	Multiaqua s.r.o.		
Zhotovitel	KAVE Bau s.r.o.		
Zpracoval	Ladislav Kmošek		
	Rozpočet číslo	Dne	CZ-CPV
		21. 9. 2020	
		CZ-CPA	

Měrné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.

Rozpočtové náklady v CZK

A	Základní rozp. náklady	B	Doplňkové náklady	C	Náklady na umístění stavby
1	HSV Dodávky 233 835,00	8	Práce přesčas 0,00	13	Zařízení staveniště 0,00
2	Montáž 1 354 568,00	9	Bez pevné podl. 0,00	14	Projektové práce 0,00
3	PSV Dodávky 0,00	10	Kulturní památka 0,00	15	Územní vlivy 0,00
4	Montáž 0,00	11		16	Provozní vlivy 0,00
5	"M" Dodávky 0,00			17	Jiné VRN 0,00
6	Montáž 0,00			18	VRN z rozpočtu 0,00
7	ZRN (ř. 1-6) 1 588 403,00	12	DN (ř. 8-11)	19	VRN (ř. 13-18) 0,00
20	HZS 0,00	21	Kompl. činnost 0,00	22	Ostatní náklady 12 274 451,00

Projektant, Zhotovitel, Objednatel		D Celkem bez DPH 13 862 854,00	
		DPH % Základ daně DPH celkem	
		snížená 15,0 0,00 0,00	
		základní 21,0 13 862 854,00 2 911 199,00	
		Cena s DPH 16 774 053,00	
		E Přípočty a odpočty	
		Dodá zadavatel	0,00
		Klouzavá doložka	0,00
		Zvýhodnění	0,00

Rekapitulace objektů stavby

Stavba:

Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýkopová oprava (Změnový list č. 1)

Objednatel:

Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.

Zhotovitel:

KAVE Bau s.r.o.

Místo:

Pardubice

Zpracoval:

Ladislav Knošek

Datum:

21. 9. 2020

Kód	Zakázka	Cena bez DPH	DPH snížené	DPH základní	Cena s DPH	Ostatní	ZRN	HZS	VRN	KČ
042-01/2020/K	Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýkopová oprava (Změnový list č. 1)	13 862 854,00	0,00	2 911 199,00	16 774 053,00	12 274 451,00	1 588 403,00	0,00	0,00	0,00
01	Bezvýkopová oprava	13 179 854,00	0,00	2 767 769,00	15 947 623,00	12 274 451,00	905 403,00	0,00	0,00	0,00
02	Vedlejší a ostatní náklady	683 000,00	0,00	143 430,00	826 430,00	0,00	683 000,00	0,00	0,00	0,00
Celkem		13862854,00	0,00	2911199,00	16774053,00	12274451,00	1588403,00	0,00	0,00	0,00

ZMĚNOVÝ ROZPOČET

Stavba: Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýkopová oprava (Změnový list č. 1)
Objekt: Bezvýkopová oprava

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval:

Datum: 21. 9. 2020

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

HSV Práce a dodávky HSV

905 403,00

1 Zemní práce

109 475,00

1	R	113107222	Odstranění podkladů nebo krytů strojně plochy jednotlivě přes 200 m2 s přemístěním hmot na skládku na vzdálenost do 20 m nebo s naložením na dopravní prostředek z kameniva hrubého drceného, o tl. vrstvy přes 100 do 200 mm	m2	19,500	35,20	686,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				

3,0*3,0	9,000
1,5*1,5	2,250
1,5*4,0	6,000
1,5*1,5	2,250
Součet	19,500

2	R	113107231	Odstranění podkladů nebo krytů strojně plochy jednotlivě přes 200 m2 s přemístěním hmot na skládku na vzdálenost do 20 m nebo s naložením na dopravní prostředek z betonu prostého, o tl. vrstvy přes 100 do 150 mm	m2	27,140	119,50	3 243,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				

(3,0+0,2+0,2)*(3,0+0,2+0,2)	11,560
(1,5+0,2+0,2)*(1,5+0,2+0,2)	3,610
(1,5+0,2+0,2)*(4,0+0,2+0,2)	8,360
(1,5+0,2+0,2)*(1,5+0,2+0,2)	3,610
Součet	27,140

3	R	113107241	Odstranění podkladů nebo krytů strojně plochy jednotlivě přes 200 m2 s přemístěním hmot na skládku na vzdálenost do 20 m nebo s naložením na dopravní prostředek živičných, o tl. vrstvy do 50 mm	m2	46,260	28,80	1 332,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				

(3,0+0,6+0,6)*(3,0+0,6+0,6)	17,640
(1,5+0,6+0,6)*(1,5+0,6+0,6)	7,290
(1,5+0,6+0,6)*(4,0+0,6+0,6)	14,040
(1,5+0,6+0,6)*(1,5+0,6+0,6)	7,290
Součet	46,260

4	R	113107242	Odstranění podkladů nebo krytů strojně plochy jednotlivě přes 200 m2 s přemístěním hmot na skládku na vzdálenost do 20 m nebo s naložením na dopravní prostředek živičných, o tl. vrstvy přes 50 do 100 mm	m2	36,060	41,40	1 493,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				

(3,0+0,4+0,4)*(3,0+0,4+0,4)	14,440
(1,5+0,4+0,4)*(1,5+0,4+0,4)	5,290
(1,5+0,4+0,4)*(4,0+0,4+0,4)	11,040
(1,5+0,4+0,4)*(1,5+0,4+0,4)	5,290
Součet	36,060

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
5	R	131251102	Hloubení nezapažených jam a zářezů strojně s urovnáním dna do předepsaného profilu a spádu v hornině třídy těžitelnosti I skupiny 3 přes 20 do 50 m3	m3	42,664	374,70	15 986,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			3,0*3,0*(2,3-0,44)		16,740		
			PI*0,62*0,62*(2,3-0,44) "odečet šachty		2,246		
			Mezisoučet		18,986		
			1,5*1,5*(1,5-0,44)		2,385		
			PI*0,62*0,62*(1,5-0,44) "odečet šachty		1,280		
			Mezisoučet		3,665		
			1,5*4,0*(2,5-0,44)		12,360		
			PI*0,62*0,62*(2,5-0,44) "odečet šachty		2,488		
			2,0*0,75 "odečet potrubí		1,500		
			Mezisoučet		16,348		
			1,5*1,5*(1,5-0,44)		2,385		
			PI*0,62*0,62*(1,5-0,44) "odečet šachty		1,280		
			Mezisoučet		3,665		
			Součet		42,664		
6	R	151201201	Zřízení pažení stěn výkopu bez rozepření nebo vzepření zátažné, hloubky do 4 m	m2	30,300	194,00	5 878,00
			2*3,0*2,3		13,800		
			2*1,5*1,5		4,500		
			2*1,5*2,5		7,500		
			2*1,5*1,5		4,500		
			Součet		30,300		
7	R	151201211	Odstranění pažení stěn výkopu bez rozepření nebo vzepření s uložením pažin na vzdálenost do 3 m od okraje výkopu zátažné, hloubky do 4 m	m2	30,300	58,00	1 757,00
8	R	151811132	Zřízení pažicích boxů pro pažení a rozepření stěn rýh podzemního vedení hloubka výkopu do 4 m, šířka přes 1,2 do 2,5 m	m2	29,000	162,50	4 713,00
			2*1,5*1,5 "Š6		4,500		
			2*4,0*2,5 "Š8		20,000		
			2*1,5*1,5"Š14		4,500		
			Součet		29,000		
9	R	151811133	Zřízení pažicích boxů pro pažení a rozepření stěn rýh podzemního vedení hloubka výkopu do 4 m, šířka přes 2,5 do 5 m	m2	13,800	194,20	2 680,00
			2*3,0*2,3 "Š3		13,800		
			Součet		13,800		
10	R	151811232	Odstranění pažicích boxů pro pažení a rozepření stěn rýh podzemního vedení hloubka výkopu do 4 m, šířka přes 1,2 do 2,5 m	m2	29,000	107,90	3 129,00
11	R	151811233	Odstranění pažicích boxů pro pažení a rozepření stěn rýh podzemního vedení hloubka výkopu do 4 m, šířka přes 2,5 do 5 m	m2	13,800	121,70	1 679,00
12	R	162651112	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny po suchu na obvyklém dopravním prostředku, bez naložení výkopku, avšak se složením bez rozhrnutí z horniny třídy těžitelnosti I skupiny 1 až 3 na vzdálenost přes 4 000 do 5 000 m	m3	42,664	160,40	6 843,00
			přebytečná zemina				
			42,664		42,664		
			Součet		42,664		
13	R	171201221	Poplatek za uložení stavebního odpadu na skládce (skládkovné) zeminy a kamení zatříděného do Katalogu odpadů pod kódem 17 05 04	t	81,062	250,00	20 266,00
			42,664*1,9		81,062		

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
Součet					81,062		
14	R	174151101	Zásyp sypaninou z jakékoliv horniny strojně s uložením výkopku ve vrstvách se zhutněním jam, šachet, rýh nebo kolem objektů v těchto vykopávkách	m3	42,664	127,30	5 431,00
			okolo šachet náhradní zeminou				
42,664					42,664		
Součet					42,664		
15	583	58331202r	šterkodrt' netříděná do 100mm	t	85,328	390,00	33 278,00
42,664*2,0					85,328		
Součet					85,328		
16	R	175151101	Obsypání potrubí strojně sypaninou z vhodných třídy těžitelnosti I a II, skupiny 1 až 4 nebo materiálem připraveným podél výkopu ve vzdálenosti do 3 m od jeho kraje, pro jakoukoliv hloubku výkopu a míru zhutnění bez prohození sypaniny	m3	1,190	188,20	224,00
2,0*1,5*(0,81+0,3)					3,330		
-2,0*PI*0,405+0,405					-2,140		
Součet					1,190		
17	583	58331200	šterkopísek netříděný zásylový	t	2,380	360,00	857,00
1,19*2 "Přepočtené koeficientem množství					2,380		
Součet					2,380		
3 Svislé a kompletní konstrukce							9 932,00
18	R	351231101	Zdivo spodní části stok tl. 120 mm na cementovou maltu MC 10 v otevřeném výkopu z cihel kanalizačních	m3	0,150	60 900,00	9 135,00
			zazdění výklenku				
1,0*0,15					0,150		
Součet					0,150		
19	R	351231192	Zdivo spodní části stok tl. 120 mm na cementovou maltu MC 10 Příplatek k cenám za práce ve štole	m3	0,150	5 310,00	797,00
4 Vodorovné konstrukce							5 129,00
20	R	452111111	Osazení betonových dílců pražců pod potrubí v otevřeném výkopu, průřezové plochy do 25000 mm2	kus	2,000	36,60	73,00
21	592	59223734	podkladek pod trouby betonové/ŽB DN 600-800	kus	2,000	221,00	442,00
22	R	452112111	Osazení betonových dílců prstenců nebo rámu pod poklopy a mříže, výšky do 100 mm	kus	4,000	141,50	566,00
1 "Š3					1,000		
1 "Š6					1,000		
1 "Š1					1,000		
1 "Š8					1,000		
Součet					4,000		
23	592	59224185	prstenec šachtový vyrovnávací betonový 625x120x60mm	kus	4,000	267,00	1 068,00
24	R	452312141	Podkladní a zajišťovací konstrukce z betonu prostého v otevřeném výkopu sedlové lože pod potrubí z betonu tř. C 16/20	m3	0,500	5 959,40	2 980,00
			dle TZ				
0,5					0,500		
Součet					0,500		
5 Komunikace pozemní							118 735,00
25	R	564861111	Podklad ze šterkodrti ŠD s rozprostřením a zhutněním, po zhutnění tl. 200 mm	m2	19,500	602,70	11 753,00
			Š1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
3,0*3,0					9,000		
1,5*1,5					2,250		

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			1,5*4,0		6,000		
			1,5*1,5		2,250		
			Součet		19,500		
26	R	565155111	Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 16 (obalované kamenivo střednězrnné - OKS) s rozprostřením a zhuťněním v pruhu šířky přes 1,5 do 3 m, po zhuťnění tl. 70 mm	m2	36,060	1 230,60	44 375,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			(3,0+0,4+0,4)*(3,0+0,4+0,4)		14,440		
			(1,5+0,4+0,4)*(1,5+0,4+0,4)		5,290		
			(1,5+0,4+0,4)*(4,0+0,4+0,4)		11,040		
			(1,5+0,4+0,4)*(1,5+0,4+0,4)		5,290		
			Součet		36,060		
27	R	567122112	Podklad ze směsi stmelené cementem SC bez dilatačních spár, s rozprostřením a zhuťněním SC C 8/10 (KSC I), po zhuťnění tl. 130 mm	m2	27,140	831,90	22 578,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			(3,0+0,2+0,2)*(3,0+0,2+0,2)		11,560		
			(1,5+0,2+0,2)*(1,5+0,2+0,2)		3,610		
			(1,5+0,2+0,2)*(4,0+0,2+0,2)		8,360		
			(1,5+0,2+0,2)*(1,5+0,2+0,2)		3,610		
			Součet		27,140		
28	R	573111112	Postřík infiltrační PI z asfaltu silničního s posypem kamenivem, v množství 1,00 kg/m2	m2	36,060	54,00	1 947,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			(3,0+0,4+0,4)*(3,0+0,4+0,4)		14,440		
			(1,5+0,4+0,4)*(1,5+0,4+0,4)		5,290		
			(1,5+0,4+0,4)*(4,0+0,4+0,4)		11,040		
			(1,5+0,4+0,4)*(1,5+0,4+0,4)		5,290		
			Součet		36,060		
29	R	573211109	Postřík spojovací PS bez posypu kamenivem z asfaltu silničního, v množství 0,50 kg/m2	m2	46,260	22,80	1 055,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			(3,0+0,6+0,6)*(3,0+0,6+0,6)		17,640		
			(1,5+0,6+0,6)*(1,5+0,6+0,6)		7,290		
			(1,5+0,6+0,6)*(4,0+0,6+0,6)		14,040		
			(1,5+0,6+0,6)*(1,5+0,6+0,6)		7,290		
			Součet		46,260		
30	R	577134111	Asfaltový beton vrstva ohrubná ACO 11 (ABS) s rozprostřením a se zhuťněním z nemodifikovaného asfaltu v pruhu šířky do 3 m tř. I, po zhuťnění tl. 40 mm	m2	46,260	800,40	37 027,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			(3,0+0,6+0,6)*(3,0+0,6+0,6)		17,640		
			(1,5+0,6+0,6)*(1,5+0,6+0,6)		7,290		
			(1,5+0,6+0,6)*(4,0+0,6+0,6)		14,040		
			(1,5+0,6+0,6)*(1,5+0,6+0,6)		7,290		
			Součet		46,260		
Úpravy povrchů, podlahy a osazování							
6 výplní							365 604,00
31	R	617633112	Vnitřní úprava povrchu betonových šachet stěrkou z těsnicí cementové malty dvourvrstvou, šachet válcových a kuželových	m2	149,226	2 450,00	365 604,00
			sanace šachet				
			19*PI*1,0*2,5		149,226		
			Součet		149,226		

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
8			Trubní vedení	230 925,00			
32	R	810491811	Bourání stávajícího potrubí z betonu v otevřeném výkopu DN přes 800 do 1000	m	2,000	1 111,40	2 223,00
			2,0 "potrubí 600/900		2,000		
			Součet		2,000		
33	R	812442121	Montáž potrubí z trub betonových hrdlových v otevřeném výkopu ve sklonu do 20 % z trub těsněných pryžovými kroužky DN 600	m	2,000	1 458,20	2 916,00
34	592	59223023	trouba betonová hrdlová DN 600	m	2,000	2 030,00	4 060,00
35	R	831262192	Montáž potrubí z trub kameninových hrdlových s integrovaným těsněním Příplatek k cenám za práce ve štole, pro DN od 100 do 300	m	1,500	110,60	166,00
36	R	831312193	Montáž potrubí z trub kameninových hrdlových s integrovaným těsněním Příplatek k cenám za napojení dvou důlků trub o stejném průměru (max. rozdíl 12 mm) pomocí převlečné manžety (manžeta zahrnuta v ceně) DN 150	kus	1,000	3 087,80	3 088,00
37	R	831352121	Montáž potrubí z trub kameninových hrdlových s integrovaným těsněním v otevřeném výkopu ve sklonu do 20 % DN 200	m	1,500	446,80	670,00
38	597	59710633	trouba kameninová glazovaná DN 200 dl 1,00m spojovací systém F	m	1,500	923,00	1 385,00
39	R	890231851	Bourání šachet a jímek strojně velikosti obestavěného prostoru přes 1,5 do 3 m3 z prostého betonu	m3	5,340	3 539,60	18 901,00
			PI*0,5*0,5*2,3 "Š3		1,806		
			PI*0,5*0,5*1,5 "Š6		1,178		
			PI*0,5*0,5*1,5 "Š8		1,178		
			PI*0,5*0,5*1,5 "Š14		1,178		
			Součet		5,340		
40	R	894211151-R	Šachty kanalizační z prostého betonu výšky vstupu do 1,50 m kruhové s obložením dna betonem tř. C 30/37, na potrubí DN 550 nebo 600	kus	1,000	45 500,00	45 500,00
			1 "Š9		1,000		
			Součet		1,000		
41	R	894231117-R	Šachty kanalizační z prostého betonu se zvýšenými nároky na prostředí tř. C 30/37 výšky vstupu do 1,50 m na stokách vejčitých s obložením dna betonem tř. C 30/37 DN 800/1200, 900/1350, 1000/1500 nebo 1100/1650	kus	1,000	45 500,00	45 500,00
			1 "Š4		1,000		
			Součet		1,000		
42	R	894411311	Osazení betonových nebo železobetonových dílců pro šachty skruží rovných	kus	3,000	1 803,80	5 411,00
			1 "Š6		1,000		
			1 "Š9		1,000		
			1 "Š14		1,000		
			Součet		3,000		
43	592	59224051	skruž pro kanalizační šachty se zabudovanými stupadly 100x50x12cm	kus	3,000	1 620,00	4 860,00
44	R	894412411	Osazení betonových nebo železobetonových dílců pro šachty skruží přechodových	kus	4,000	1 869,20	7 477,00
			1 "Š3		1,000		
			1 "Š6		1,000		
			1 "Š8		1,000		
			1 "Š14		1,000		
			Součet		4,000		
45	592	59224168	skruž betonová přechodová 62,5/100x60x12cm, stupadla poplastovaná kapsová	kus	4,000	2 680,00	10 720,00

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
46	592	59224348	těsnění elastomerové pro spojení šachetních dílů DN 1000	kus	7,000	201,00	1 407,00
			1+2+2+2		7,000		
			Součet		7,000		
47	R	899104112	Osazení poklopů litinových a ocelových včetně rámu pro třídu zatížení D400, E600	kus	4,000	2 108,20	8 433,00
48	552	55241015r	poklop z tvárné litiny s kloubem DN600 pro třídu zatížení D400	kus	4,000	4 590,00	18 360,00
49	R	899302811	Demontáž poklopů betonových a železobetonových včetně rámu, hmotnosti jednotlivě přes 50 do 100 kg	kus	4,000	766,60	3 066,00
50	R	899501221	Stupadla do šachet a drobných objektů ocelová s PE povlakem vidlicová pro přímé zabudování do hmoždinek	kus	113,000	414,00	46 782,00
			113 "dle TZ		113,000		
			Součet		113,000		

9 Ostatní konstrukce a práce, bourání 17 512,00

51	R	919112233	Rezáni dilatačních spár v živičném krytu vytvoření komůrky pro těsnící závluku šířky 20 mm, hloubky 40 mm	m	54,200	115,60	6 266,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			4*(3,0+0,6+0,6)		16,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			2*(4,0+0,6+0,6)+2*(1,5+0,6+0,6)		15,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			Součet		54,200		
52	R	919122132	Utěsnění dilatačních spár závlukou za tepla v cementobetonovém nebo živičném krytu včetně adhezivního nátěru s těsnicím profilem pod závlukou, pro komůrky šířky 20 mm, hloubky 40 mm	m	54,200	85,00	4 607,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			4*(3,0+0,6+0,6)		16,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			2*(4,0+0,6+0,6)+2*(1,5+0,6+0,6)		15,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			Součet		54,200		
53	R	919731122	Zarovnání styčné plochy podkladu nebo krytu podél vybourané části komunikace nebo zpevněné plochy živičné tl. přes 50 do 100 mm	m	54,200	40,80	2 211,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			4*(3,0+0,6+0,6)		16,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			2*(4,0+0,6+0,6)+2*(1,5+0,6+0,6)		15,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			Součet		54,200		
54	R	919735112	Rezáni stávajícího živičného krytu nebo podkladu hloubky přes 50 do 100 mm	m	54,200	81,70	4 428,00
			S1, 3, 4, 6, 8, 9, 14				
			4*(3,0+0,6+0,6)		16,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			2*(4,0+0,6+0,6)+2*(1,5+0,6+0,6)		15,800		
			4*(1,5+0,6+0,6)		10,800		
			Součet		54,200		

997 Přesun sutě 17 435,00

55	R	997221551	Vodorovná doprava suti bez naložení, ale se složením a s hrubým urovnáním ze sypkých materiálů, na vzdálenost do 1 km	t	26,942	42,70	1 150,00
----	---	-----------	---	---	--------	-------	----------

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			19,5*0,29 "dle položky odstranění podkladu z kameniva tl. 200 mm		5,655		
			27,14*0,325 "dle položky odstranění podkladu z betonu tl. 150 mm		8,821		
			46,26*0,098 "dle položky odstranění podkladu živičného tl. 50 mm		4,533		
			36,06*0,22 "dle položky odstranění podkladu živičného tl. 100 mm		7,933		
			Součet		26,942		
56	R	997221559	Vodorovná doprava suti bez naložení, ale se složením a s hrubým urovnáním Příplatek k ceně za každý další i započatý 1 km přes 1 km	t	107,768	9,80	1 056,00
			4 příplatky				
			4*26,942		107,768		
			Součet		107,768		
57	R	997221561	Vodorovná doprava suti bez naložení, ale se složením a s hrubým urovnáním z kusových materiálů, na vzdálenost do 1 km	t	2,937	47,90	141,00
			5,34*0,55 "dle položky bourání šachet		2,937		
			Součet		2,937		
58	R	997221569	Vodorovná doprava suti bez naložení, ale se složením a s hrubým urovnáním Příplatek k ceně za každý další i započatý 1 km přes 1 km	t	11,748	12,60	148,00
			4 příplatky				
			2,937*4		11,748		
			Součet		11,748		
59	R	997221615	Poplatek za uložení stavebního odpadu na skládce (skládkovné) z prostého betonu zatříděného do Katalogu odpadů pod kódem 17 01 01	t	11,758	500,00	5 879,00
			27,14*0,325 "dle položky odstranění podkladu z betonu tl. 150 mm		8,821		
			5,34*0,55 "dle položky bourání šachet		2,937		
			Součet		11,758		
60	R	997221645	Poplatek za uložení stavebního odpadu na skládce (skládkovné) asfaltového bez obsahu dehtu zatříděného do Katalogu odpadů pod kódem 17 03 02	t	12,466	500,00	6 233,00
			46,26*0,098 "dle položky odstranění podkladu živičného tl. 50 mm		4,533		
			36,06*0,22 "dle položky odstranění podkladu živičného tl. 100 mm		7,933		
			Součet		12,466		
61	R	997221655	Poplatek za uložení stavebního odpadu na skládce (skládkovné) zeminy a kamení zatříděného do Katalogu odpadů pod kódem 17 05 04	t	5,655	500,00	2 828,00
			19,5*0,29 "dle položky odstranění podkladu z kameniva tl. 200 mm		5,655		
			Součet		5,655		
998		Přesun hmot					30 656,00
62	R	998271301	Přesun hmot pro kanalizace (stoky) hloubené monolitické z betonu nebo železobetonu v otevřeném výkopu dopravní vzdálenost do 15 m	t	110,234	278,10	30 656,00
OST		Ostatní					12 274 451,00
63	R	R001	Zapravení vystýlky, předání stavby	kpl	1,000	7 500,00	7 500,00
64	R	R002	Vyčištění potrubí - běžné znečištění	m	616,100	420,00	258 762,00
			vyčištění potrubí kombinovaným čistícím vozem				
			616,1		616,100		

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
Součet					616,100		
65	R	R003	Monitoring potrubí TV kamerou	m	1 232,200	37,50	46 208,00
			TV kamera před a po sanaci s natočením záznamu na CD a protokolů				
1232,2					1 232,200		
Součet					1 232,200		
66	R	R004	Reprofilace stoky zednickým způsobem vejčitých profilů - DN 600/900, 900/1400	m	367,500	800,00	294 000,00
67	R	R005	Čerpání sanovaného úseku	kpl	1,000	35 000,00	35 000,00
			čerpání včetně osazení náhradního potrubí				
1					1,000		
Součet					1,000		
68	R	R006	Osazení vystýlky GFK Liner A 500G DN 600, min. tl. 4,4 mm po vytvrzení	bm	248,600	12 060,00	2 998 116,00
69	R	R007	Osazení vystýlky GFK Liner A 500G 600/900, min. tl. 7,9 mm	bm	247,000	18 763,00	4 634 461,00
70	R	R008	Osazení vystýlky GFK Liner A 1800H 900/1400, min. tl. 9,3 mm	bm	80,500	29 160,00	2 347 380,00
76	R	R008.1	Osazení vystýlky inverzní technologií 600/900	bm	40,000	18 763,10	750 524,00
71	R	R009	Práce kanalizačním robotem - odfrézování překážek před sanací	h	15,000	6 300,00	94 500,00
72	R	R010	Práce kanalizačním robotem - frézování přesazených přípojek	ks	58,000	2 250,00	130 500,00
73	R	R011	Práce kanalizačním robotem - prořezání přípojek po osazení vystýlky	ks	30,000	1 500,00	45 000,00
77	R	R011.1	Ruční práce - prořezání přípojek po osazení vystýlky	ks	50,000	3 000,00	150 000,00
74	R	R012	Práce kanalizačním robotem - zatěsnění přípojek	ks	30,000	5 250,00	157 500,00
78	R	R012.1	Ruční zednické zatěsnění přípojek	ks	50,000	6 350,00	317 500,00
75	R	R0013	Vyplnění prostorů inertním materiálem na bázi cementopopílkové směsi	m3	1,000	7 500,00	7 500,00
			vyplnění vyklenku cementopopílkem				
1,0					1,000		
Součet					1,000		

Celkem

13 179 854,00

ZMĚNOVÝ ROZPOČET

Stavba: Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. - kanalizace - bezvýkopová oprava (Změnový list č. 1)
Objekt: Vedlejší a ostatní náklady

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval:

Datum: 21. 9. 2020

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

D1 VON 1: Příprava a zařízení staveniště, provozní a územní vlivy 410 000,00

D2 VRN: Vedlejší rozpočtové náklady 410 000,00

1	R	X1	Zařízení staveniště - příprava, zřízení, provozování, odstranění staveniště	kpl	1,000	230 000,00	230 000,00
2	R	X2	Provozní vlivy po celou dobu stavby	kpl	1,000	100 000,00	100 000,00
3	R	X3	Územní vlivy	kpl	1,000	80 000,00	80 000,00

D3 VON 2: Projektové dokumentace - náklady jinde neuvedené 12 000,00

D2 VRN: Vedlejší rozpočtové náklady 12 000,00

4	R	X4	Plán zásad organizace výstavby (ZOV)	kpl	1,000	1 000,00	1 000,00
5	R	X5	Prováděcí dokumentace organizace dopravy v průběhu stavby, dopravní značení, světelná signalizace	kpl	1,000	10 000,00	10 000,00
6	R	X6	Vypracování kontrolního a zkušebního plánu, provádění předepsaných zkoušek dle kontrolního zkušebního plánu, např. kvality práce, dodávaných materiálů a konstrukcí.	kpl	1,000	1 000,00	1 000,00

D4 VON 3: Ostatní náklady jinde neuvedené 261 000,00

D2 VRN: Vedlejší rozpočtové náklady 261 000,00

7	R	X7	Vytýčení prostorové polohy stavebních objektů, vytýčení hranic pozemků, vytýčení obvodu staveniště	kpl	1,000	70 000,00	70 000,00
8	R	X8	Vytýčení stávajících inženýrských sítí, vč. kopání sond pro jejich zjištění, vč. ručních výkopů. Zajištění aktualizace vyjádření správců sítí k existenci sítí.	kpl	1,000	50 000,00	50 000,00
9	R	X9	Komplexní zkoušky, vč. zajištění potřebných kapalin pro provoz a vytvrzení vložky. Včetně inženýrské činnosti, zkoušek a ostatního měření.	kpl	1,000	50 000,00	50 000,00
10	R	X10	Provedení dopravního značení po celou dobu výstavby včetně poplatků za zvláštní užívání silnic. Součástí bude osazení a provozování veškerého dopravního značení dle prováděcí dokumentace organizace dopravy v průběhu stavby. Bude se jednat o osazení dopra	kpl	1,000	90 000,00	90 000,00
11	R	X11	Ocenění požadavků objednatele vyplývajících z "Obchodních podmínek zadavatele"	kpl	1,000	1 000,00	1 000,00

Celkem 683 000,00



Regelstatik von Schlauchlinern inkl. tabellarischem Anhang zum DWA-M 144, Teil 3

Ausgabe: August 2011

Berechnung nach ATV-M 127, Teil 2

Ausgabe: Januar 2000

Genormte Kreis- und Eiprofile nach DIN 4263, Ausgabe Juni 2011

Materialkenngruppe: 13

Aufsteller: Prof. Dr.-Ing. Volker Wagner
Voßbergstraße 3
D-10825 Berlin

I

TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH			TÜV Rheinland LGA
Institut für Statik			
In statischer und konstruktiver Hinsicht geprüft			
PIS 11003 Nr. 13 vom 02.04.2011			
Nürnberg, 02.04.2011			
Der Bearbeiter		Der Leiter	
			

Inhalt:

1. Einleitung

1.1 Allgemeines zum Schlauchverfahren

1.2 Materialkennwerte

2. Anzahl der berechneten Schlauchliner

3. Statik

3.1 Definition Zustand II

3.2 Allgemeine Eingangswerte / Eingabedaten

3.3 Eingangsdaten u. Systemskizze

4. Berechnungen

4.1 Kreisprofile DN 150 bis DN 1200

4.2 Eiprofile von 200/300 bis 700/1050

5. Zusammenfassung

5.1 Ergebnistabellen

6. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Allgemeines zum Schlauchverfahren

Schlauchverfahren werden seit 1971 bei der Sanierung von Abwasserkanälen und –leitungen eingesetzt. Im letzten Jahr wurden ca. 1100 km Schlauchliner in Deutschland eingebaut. Beim Schlauchlining (Schlauchverfahren) wird ein flexibler Schlauch aus Träger- und/oder Verstärkungsmaterial, der mit Folien beschichtet sein kann, mit Reaktionsharz imprägniert und dann über einen Schacht mit Wasser oder Luftdruck in den Kanal gestülpt (inversiert) oder mit Hilfe einer Winde in den Kanal eingezogen. Die Aushärtung des mit Innendruck aufgestellten Schlauches zum fertigen Rohr erfolgt, durch Wärmezufuhr (heat curing) oder mit UV-Licht (light curing). Zusätzliche Folien können als Einbauhilfe verwendet werden. Der fertig eingebaute und gehärtete Schlauch heißt Schlauchliner.

1.2 Materialkennwerte

Die von den Herstellern durch kontinuierliche Eigenüberwachung ermittelten und für die Berechnung festgelegten Werkstoffkennwerte, die durch akkreditierte Prüflabore regelmäßig kontrolliert werden, wurden gem. DWA-M 144-3 in Materialkenngruppen MKG1 bis MKG 20 eingeteilt. Für die Regelstatiken werden nur die Materialkennwerte der Materialkennwertgruppen zur Berechnung herangezogen.

Verwendete Materialkennwerte für die Materialkenngruppe 13 (MKG 13):

Langzeit E-Modul	$E_L =$	6000	N/mm ²
Langzeit-Biegezugfestigkeit	$\sigma_B =$	100	N/mm ²
Langzeit-Druckfestigkeit	$\sigma_D =$	100	N/mm ²
Wichte des Liners	$\gamma_L =$	15	kN/m ³
Querkontraktionszahl	$\mu =$	0,35	[-]

Vereinfachend werden folgende Faktoren zur Bestimmung der Kurzzeit-E-Module angesetzt:

Synthesefaserliner: $A = 2,0$ [-]

GFK-Liner: $A = 1,5$ [-]

Durch Vergleichsrechnung geprüft

2. Anzahl der berechneten Schlauchliner

Diese Regelstatik enthält 184 Berechnungen einzelner Schlauchliner, aufgeteilt in 120 Kreisprofil-Berechnungen und 64 Eiprofil-Berechnungen. Hinsichtlich der Schlauchlinergrößen wird immer Bezug auf die Nennweiten der Altrohrprofile genommen: Kreisprofile DN 150 bis DN 1200 und Eiprofile B/H 200/300 bis B/H 700/1050.

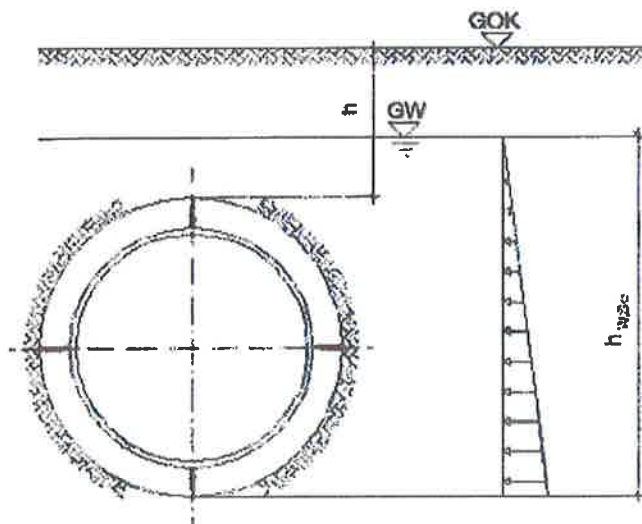
Die Ergebnisse der Spannungs-, Verformungs- und Stabilitätsnachweise sind je Nennweite in den jeweiligen 4 seitigen Kurzausdrucken (siehe Abschnitt 4) des Stabwerk-Programms LinerB 7.2 ersichtlich.

Eine Zusammenfassung der Wanddicken erscheint am Ende der Statik in tabellarischer Form.

3. Statik

3.1 Definition Zustand II

Der Altrohrzustand der Regelstatik ist mit Zustand II angegeben, in dem das Altrohr-Boden-System allein tragfähig ist – als Schäden kommen z. B. Längsrisse mit geringer Altrohrverformung, bei überprüfter seitlicher Bettung in Frage, die z. B. durch Rammsondierung oder auch Langzeitbeobachtung bestätigt ist. Als Belastung für den Schlauchliner ist im Altrohrzustand II nur die Grundwasserbelastung anzusetzen.



Durch Vergleichsrechnung geprüft

3.2 Allgemeine Eingangswerte / Eingabedaten

Die **örtliche Vorverformung** ω_v des Altrohres und des Liners wird bei Kreisprofilen mit 2,0 % des Linerradius angenommen und wird in der Sohle (Lage: 180°) mit einem Öffnungswinkel von 40° angesetzt.

Bei Eiprofilen beträgt die örtliche Vorverformung $\omega_v = 0,8$ % des Kämpferradius r_{LK} und wird im Kämpfer (Lage: 108,4°) mit einem Öffnungswinkel von 30° angesetzt.

Die **Gelenkringvorverformung** $\omega_{Gr,v}$ beträgt bei Kreisprofilen 3,0% des Linerradius und bei Eiprofilen 3% des EI-Scheitelradius des Liners

Die **Spaltweite** ω_s zwischen Altrrohr und Liner beträgt 0,5% des Linerradius.

Die Symmetriebedingung bei den Berechnungen wird nicht ausgenutzt!

In den statischen Berechnungen soll der Stabilitäts-, Verformungs- und Spannungsnachweis für die Liner hinsichtlich einer langfristig anstehenden Grundwasserbelastung von 1,50 bis 5,00 m in Halbmeter-Schritten über Rohrsohle geführt werden.

Die Wichte von Wasser wird vereinfachend mit 10,0 kN/m³ angesetzt.

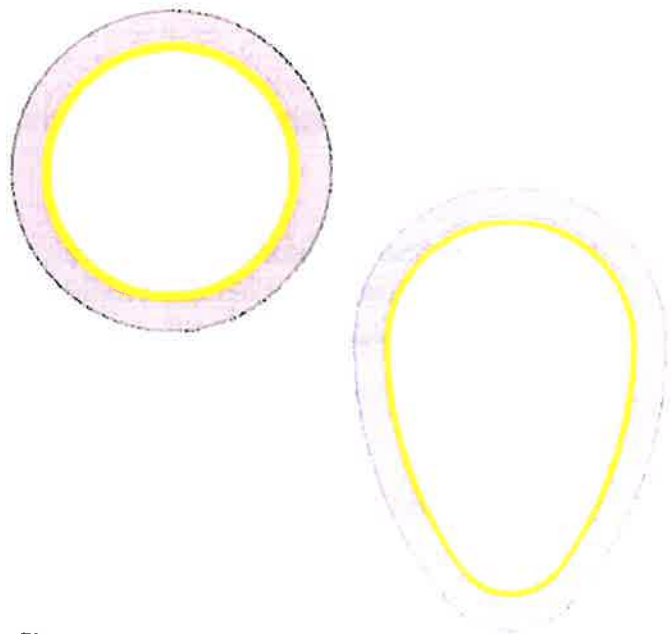
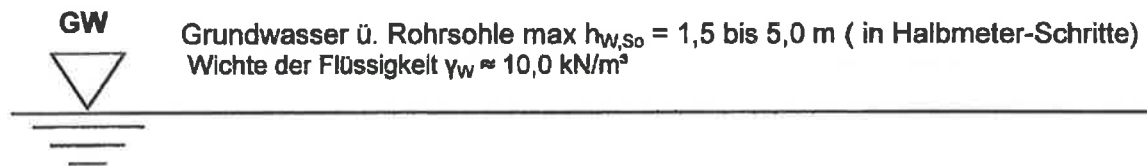
Es werden keine Wärmeeinwirkungen auf die Liner berücksichtigt.

Als Altrrohrmaterial wird beispielhaft Beton angenommen.

Durch Vergleichsrechnung geprüft

3.3 Eingangsdaten und Systemskizze

Altrohrzustand II



Ausgehärtete Liner

Bezug auf die Nennweiten der Altrhrprofile:
Kreisprofile DN 150 bis DN 1200 und
Eiprofile B/H 200/300 bis B/H 700/1050.

Langzeit E-Modul $E_L = 6000$ N/mm²
Langzeit-Biegezugfestigkeit $\sigma_{tB} = 100$ N/mm²
Langzeit-Druckfestigkeit $\sigma_D = 100$ N/mm²
Wichte des Liners $\gamma_L = 15$ kN/m³

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Statische Berechnung von Linern nach Merkblatt ATV-M 127-2 (01.00)

*** Eingaben

* Altrohr - normales EI

Rohrwerkstoff: Beton

Breite/Höhe (innen)

B/H = 600/900 mm
 AZ II

Altrohrzustand

* Liner - normales EI

Werkstoff: UP-GF

Radius (außen, Scheitel)

raL = 300,0 mm

Wanddicke (ohne Preliner etc.)

sL = 7,6 mm

Langzeit-E-Modul

EL = 6000 N/mm²

Querkontraktionszahl

μ = 0,35

Langzeit-Biegezugfestigkeit

σbz = 100,0 N/mm²

Langzeit-Druckfestigkeit

σD = 100,0 N/mm²

erforderliche Sicherheit

γ = 2,0

* Einbaubedingungen

Örtl. Vorverformung des Sammlers

(auf den Kämpferradius bezogen)

ww/rLK*100 = 0,80 %

Lage der Vorverformung

φV = 108,4 °

Öffnungswinkel (symmetrische Form)

2φ1 = 30,0 °

Altrohrverformung als Vier-Gelenkring

(Ovalisierung)

wGRv/dl*200 = 3,00 %

Spaltweite zwischen Altrohr und Liner

(auf den Scheitelradius bezogen)

ws/rLS*100 = 0,50 %

* Einwirkungen

Grundwasser über Sohle

hW,So = 1,50 m

Wichte der Flüssigkeit

γW = 10,00 kN/m³

Wichte des Liners

γL = 15,00 kN/m³

* berechnete Eingabewerte

Linerradien - Scheitel

rLS = 296,2 mm

- Kämpfer

rLK = 896,2 mm

- Sohle

rLSO = 146,2 mm

r/s-Verhältnis (Ersatzkreis rE)

rLE/sL = 70,6

Tiefe der Vorverformung

wv = 7,2 mm

Vier-Gelenkverformung des Liners

wGR,v = 8,9 mm

Spaltweite (Ringspalt)

ws = 1,5 mm

*** Zwischenergebnisse

* Iterationen

(yfache Lasten mit $\gamma = 2,00$)

maximale Verschiebungsgröße [cm]:

it	=	8	-3,1576	it	=	12	-3,2100
it	=	9	-3,1793	it	=	13	-3,2138
it	=	10	-3,1946	it	=	14	-3,2162
it	=	11	-3,2040	it	=	15	-3,2178

Schnittkräfte (rechte Profilhälfte) nach Theorie II. Ordnung

(Alle Schnittkräfte sind auf 1 cm Rohrlänge bezogen.)

Scheitel = Stab 1a, Kämpfer = Stab 19a, Sohle = Stab 44e

Stab	Na [N]	Va [N]	Ma [Ncm]	Stab	Na [N]	Va [N]	Ma [Ncm]
1	-229,10	-7,96	10,11	2	-229,30	3,25	-8,92
3	-229,11	0,82	1,28	4	-229,10	-0,63	5,19
5	-229,16	-0,61	5,08	6	-229,21	-0,38	4,70
7	-229,25	-0,23	4,63	8	-229,29	-0,12	4,65
9	-229,32	-0,01	4,67	10	-229,35	0,08	4,68
11	-229,38	0,11	4,65	12	-229,41	0,24	4,42
13	-229,39	1,23	4,24	14	-229,25	3,22	6,32
15	-229,25	-1,89	13,12	16	-230,88	-34,24	6,07
17	-234,69	-52,25	-84,17	18	-238,52	-36,12	-215,25
19	-241,07	-16,05	-291,38	20	-241,21	-13,87	-297,26
21	-241,19	-9,93	-277,89	22	-240,91	-4,23	-230,00
23	-240,26	0,63	-152,30	24	-239,36	4,28	-52,30
25	-238,37	6,47	60,11	26	-237,42	7,12	173,73
27	-236,62	6,32	277,30	28	-236,07	4,33	360,65
29	-235,78	1,51	415,66	30	-235,81	-1,66	436,97
31	-236,15	-4,71	422,39	32	-236,81	-7,17	373,09
33	-237,78	-8,67	293,43	34	-239,00	-8,96	190,65
35	-240,37	-7,97	74,17	36	-241,76	-5,76	-45,24
37	-243,01	-2,57	-156,61	38	-243,98	1,21	-249,86
39	-244,64	2,81	-317,04	40	-245,05	2,55	-359,08
41	-243,30	25,88	-377,84	42	-231,80	71,44	-287,28
43	-221,92	10,23	-15,30	44	-222,37	-17,62	53,40

Stab	Ne [N]	Ve [N]	Me [Ncm]
44	-222,37	-17,62	24,30

* maßgebende Schnittgrößen (durch γ dividiert)

Wkl.	36,70°	18,29°	Sohle
ΣN	-121,6	-117,9	-111,2 N/cm
ΣM	-188,9	218,5	12,1 Ncm/cm

*** Ergebnisse

* Spannungsnachweis Liner

Winkel	36,70°	18,29°	Sohle
N	-12,165	-11,790	-11,118 N/mm
M	-188,922	218,483	12,148 Nmm/mm
σ_i	-21,393	21,338	-0,190 N/mm ²
σ_a	17,856	-24,053	-2,714 N/mm ²
γ_{bZ}	5,600	4,686	99,999
γ_D	4,674	4,158	36,846
erf γ	2,0	2,0	2,0 (M 127-2, Tab. 4)

Bem.: Bei einer Ausgabe von $\gamma_{bZ} = 99,999$ sind keine Zugspannungen vorhanden.

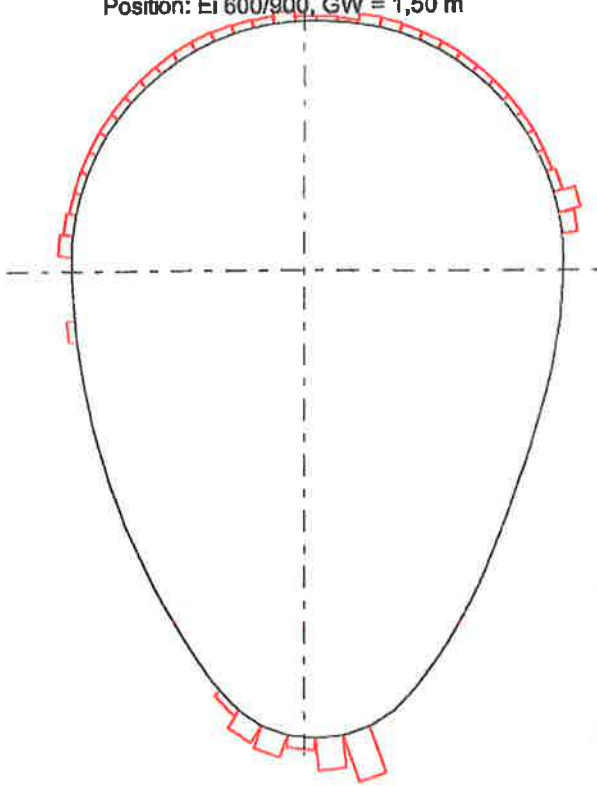
* Verformungsnachweis

a) spannungslose örtl. Vorverformung	wv	=	7,17 mm
spannungslose Gelenkringvorverformung	wGR,v	=	26,89 mm
b) elastische Verformung (+ nach innen) nach Theorie II. Ordnung, im Kämpfer	wK	=	33,20 mm
c) Gesamtverformung	w	=	40,37 mm
auf 2*rLK bezogen	δ_v	=	2,25 %
Anhaltswert für zul δ_v (ATV-M 127-2, 6.5.2):			10 %
d) Horizontalverschiebung des Scheitels	wSch	=	0,62 mm
... der Sohle	wSo	=	-2,98 mm

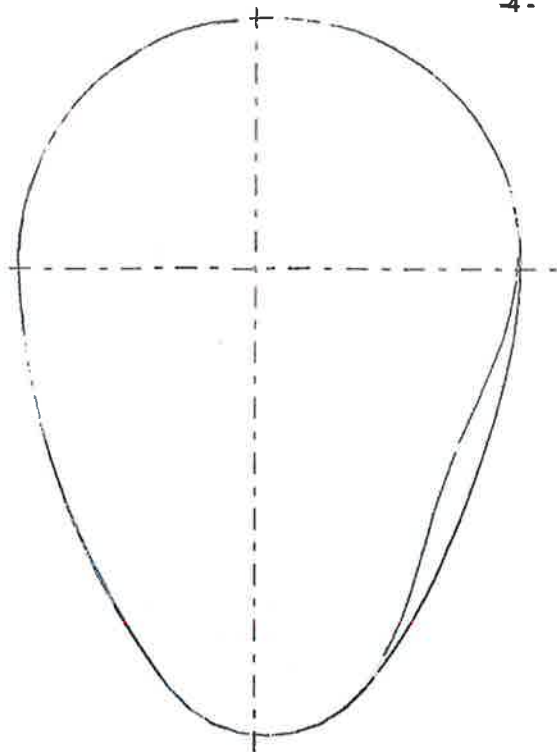
* Stabilitätsnachweis (näherungsweise am Ersatzkreis)

Ersatzkreisradius $r_E = 0,6 \cdot H - s_L/2$		=	0,536 m
über Linersohle vorhandener Grundwasserdruck	pa	=	15,00 kN/m ²
Durchschlagbeiwert für starr gebettete Liner ohne Vorverformung und ohne Spalt: $2.62 \cdot (r_L/s_L)^{0.8} =$	α_D	=	78,91
Durchschlaglast, Liner ohne Vorverformung und ohne Spalt: krit pa =	$\alpha_D \cdot SL$	=	128,03 kN/m ²
zum Vergleich: freier Liner - Eiprofil	krit pas	=	6,70 kN/m ²
Abminderungsfaktoren, Parameter	r_E/s_L	=	70,55
Faktor für örtliche Vorverformung (Diagramm D1)	κ_v	=	0,730
Faktor für Ovalisierung (Diagramm D2)	$\kappa_{GR,v}$	=	0,364
Faktor für Spaltbildung (Diagramm D3)	κ_s	=	0,713
abgeminderte Durchschlaglast $\kappa_v \cdot \kappa_{GR,v} \cdot \kappa_s \cdot \text{krit pa}$		=	46,63 kN/m ²
vorhandene Sicherheit gegen Durchschlagen	vorh γ	=	3,11
erforderliche Sicherheit	erf γ_l	=	2,00

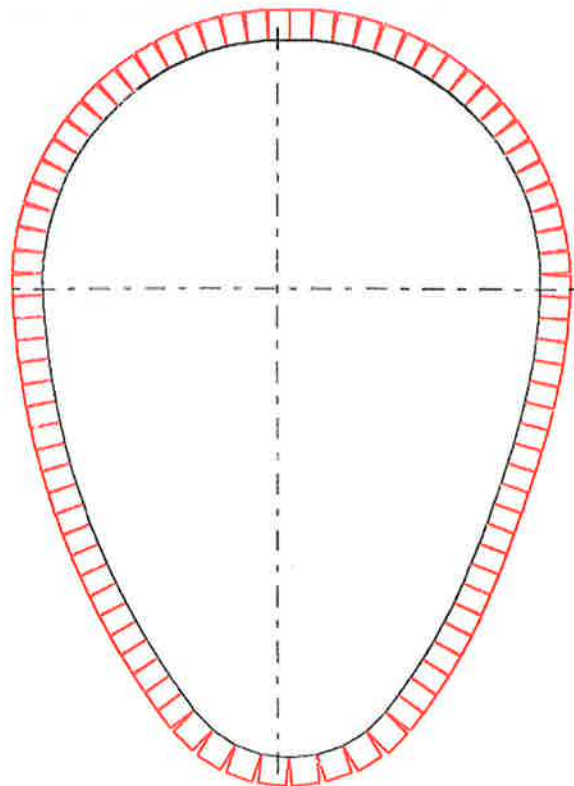
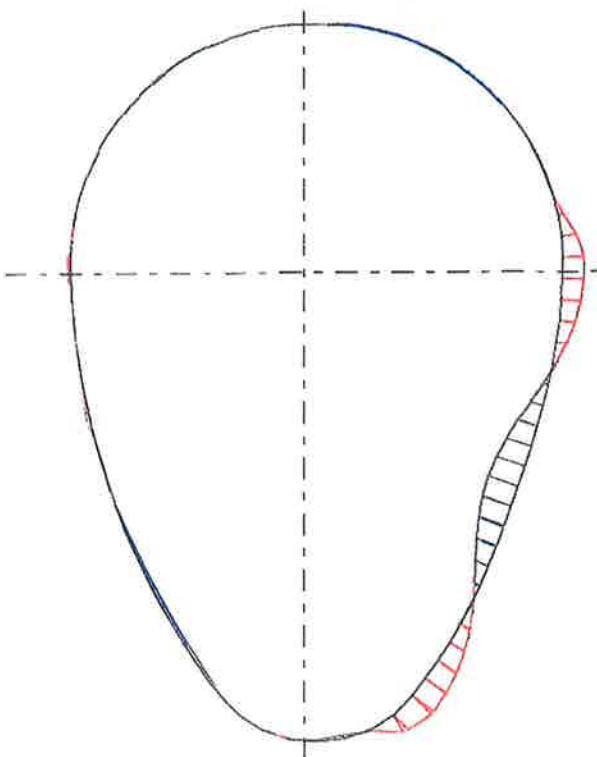
Hinweis: Da der Spannungsnachweis nach Theorie II. Ordnung mit γ -fachen Lasten geführt wird, ist hierin der Stabilitätsnachweis berücksichtigt.



oben: Kontaktkräfte, $\max|K| = 103.46 \text{ N/cm}$
 unten: M-Linie, $\max|M| = 437 \text{ Ncm/cm}$
 (aus 2-fachen Lasten)



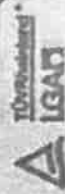
Biegelinie, $\max|d| = 3.218 \text{ cm}$ (nicht überhöht)
 N-Linie, $\max|N| = 245.05 \text{ N/cm}$
 (aus 2-fachen Lasten)



Minimální tloušťka stěny (staticky relevantní vrstvy) e_m [mm]

Jmenovitá světlost	1,50 m	Hladina spodní vody nad dnem potrubí							
		2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	
DN 150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
DN 200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
DN 250	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
DN 300	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
DN 350	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
DN 400	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
DN 450	3,1	3,4	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	4,0	
DN 500	3,6	3,8	4,0	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	
DN 600	4,1	4,5	4,9	5,1	5,4	5,6	5,8	6,0	
DN 700	4,8	5,3	5,7	6,1	6,2	6,5	6,8	7,0	
DN 800	5,4	6,0	6,5	6,9	7,1	7,5	7,7	8,0	
DN 900	6,1	6,8	7,6	7,7	8,2	8,4	8,7	9,0	
DN 1000	6,8	7,4	8,1	8,6	9,1	9,4	9,8	10,0	
DN 1100	7,5	8,2	8,8	9,4	10,0	10,4	10,6	11,0	
DN 1200	8,3	8,9	9,6	10,4	10,8	11,4	11,9	12,4	
vejce 200/300	3,0	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,1	
vejce 250/375	3,3	3,7	4,0	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	
vejce 300/450	4,0	4,4	4,8	5,1	5,4	5,7	5,9	6,1	
vejce 350/525	4,6	5,1	5,6	5,9	6,3	6,6	6,8	7,1	
vejce 400/600	5,2	5,8	6,3	6,7	7,1	7,5	7,8	8,1	
vejce 500/750	6,4	7,2	7,8	8,4	8,9	9,3	9,7	10,1	
vejce 600/900	7,6	8,5	9,3	10,0	10,6	11,1	11,6	12,0	
vejce 700/1050	8,7	9,8	10,7	11,5	12,2	12,9	13,4	14,0	

Prüfstempel
TÜV Rheinland
LGA Bautechnik GmbH
Institut für Statik



In statischer und konstruktiver Hinsicht geprüft

BIS 12003 Nr. 13 vom 02.06.2012

Nürnberg, 02.06.2012

Der Bearbeiter

Der Leiter

Nennweite	Grundwasserstand über Rohrsohle									
	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m		
DN 150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 250	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 300	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 350	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 400	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 450	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 500	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
DN 600	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7		
DN 700	3,5	3,8	4,2	3,8	3,9	4,0	4,3	4,4		
DN 800	4,0	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	5,9		
DN 900	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,2	6,4	6,6		
DN 1000	5,0	5,4	5,9	6,3	6,5	6,9	7,2	7,4		
DN 1100	5,5	5,9	6,5	6,9	7,2	7,6	7,9	8,0		
DN 1200	6,0	6,5	7,0	7,5	7,9	8,3	8,6	8,9		
Ei 200/300	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
Ei 250/375	3,0	3,0	3,0	3,0	3,3	3,4	3,6	3,7		
Ei 300/450	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9	4,0	4,3	4,4		
Ei 350/525	3,3	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,1		
Ei 400/600	3,8	4,2	4,6	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9		
Ei 500/750	4,7	5,2	5,7	6,0	6,4	6,7	7,0	7,3		
Ei 600/900	5,5	6,2	6,7	7,2	7,6	8,0	8,4	8,7		
Ei 700/1050	6,3	7,0	7,8	8,4	8,8	9,3	9,7	10,0		

Prüfstempel

TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH Statik		 TÜV Rheinland LGA
In-statischer und konstruktiver Hinsicht geprüft		
Ref. 5463 1573	Nr.	vom
Nürnberg, 26.04.2016		
Der Bearbeiter	Der Leiter	
		

II

Bezvýkopové opravy kanalizace

I. Sanace sklolaminátovým rukávem vytvrzovaný UV lampou

Instalace rukávu se skelnými vlákny a jeho vytvrzení UV lampou se vyznačuje snadnou manipulací na stavbě, rychlým průběhem sanace a cenou. Odpadá vyřízení stavebního povolení, kopání atd. Omezení dopravy je minimální. Výrazně se eliminuje zatížení okolí hlukem a nečistotami ze stavby.

Do vyčištěného úseku potrubí se pomocí navijáku zatáhne již z výroby nasycený rukáv. Rukáv je připraven z tkaniny vyztužené skelnými vlákny a nasycený dle chemického složení odpadních vod buď polyesterovou nebo vinylesterovou pryskyřicí. Po zatažení se rukáv uzavře, nafoukne přetlakem vzduchu a vytvrdí UV lampou. Následně jsou robotem otevřeny a zapraveny přípojky.

Součástí je i oprava revizních kanalizačních šachet.

Zatažení vložky až do průměru DN 1000 je možné provádět skrz stávající poklop průměru 600 mm. Vložku lze v rovném úseku zatahovat i přes jednotlivé šachty průběžně a o až do délky 200m.

- Možnosti volby tloušťky rukávu dle míry poškození kanalizace, tl. 3 – 28 mm;
- v případě potřeby 100% statická únosnost vložky;
- minimální zmenšení průtočného profilu;
- vysoká pevnost, E modul až 12 000 N/mm²;
- vhodné pro dimenze DN 150 – DN 1600;
- vhodné pro kruhové, vejčité i tlamové profily;
- uvedení kanalizace v nejkratším možném čase do provozu.

Životnost: 50 let

Výhody: Tato technologie řeší i statickou únosnost potrubí v celé délce včetně zabránění nátoků balastních vod.

Výsledné řešení se kvalitativně blíží novému potrubí.

Krátká doba realizace v řádu dnů

II. Sanace potrubí nástřikem malt

Pomocí stěrkových malt např. řady ERGELIT můžeme trvale renovovat, případně vystýlat průchozí stoky. Jedná se o hospodárnou alternativu k bezvýkopovým opravám pro ochranu proti korozi.

Maltová směs je namíchána přímo na staveništi za použití strojové míchačky. Takto namíchaná maltová směs je dodávána šnekovým čerpadlem, napojeným vysokotlakou hadicí na trysku pro mokrý nástřik poháněnou stlačeným vzduchem. Pro dosažení požadované tloušťky se postupuje v několika vrstvách (pracovních krocích).

Stěrkové malty

- mají plastickou až tuhou plastickou konzistenci
- oblasti použití:
 - pro nanesení krycí vrstvy na beton, železobeton nebo zděnou konstrukci
 - pro obnovu nebo zlepšení statické pevnosti nebo odolnosti proti oděru
 - pro zvýšení odolnosti proti korozi, agresivnímu prostředí
 - pro vytvoření vodonepropustného povrchu, pozitivního nebo negativního těsnění tlaku proti podzemní vodě v kyselém nebo zásaditém prostředí
- zrnitost maltových směsí od 0,5 mm do 4 mm
- aplikace krycí vrstvy ručně nebo strojově
- tloušťka nanesené vrstvy se pohybuje mezi 5 a 30 mm.
- při sanaci je doporučena nejmenší tloušťka krycí vrstvy alespoň 8 mm.

Životnost: 15 let

Výhoda: nižší cena

Nevýhody:

Velká pracnost, velký podíl ruční práce.

Delší doba realizace.

Po celou dobu realizace musí být zajištěn obtok přečerpáváním.

III. Bodové opravy

Jedná se o dočasné řešení odstranění kritických závad.

- Utěsnění průsaků vody ve spojích potrubí, okolo přípojek, ve stěnách potrubí
- Opravy kaveren, odstranění betonových náliků, inkrustů...

Výhoda: cena

Nevýhoda: neřeší celkovou opravu, pouze kritická místa a po zapravení se defekty na potrubí mohou vyskytnout na jiných místech.

Statische Berechnung von Schlauchlinern gemäß DWA-A 143 Teil 2 (Juli 2015)

(Programm EasyPipe, Version 2.8.3.0)

Auftraggeber: ZEPRIS s.r.o.
Mezi vodami 27
CZ – 143 20 Praha 4

Tel.: +420-737-145806
Fax:

Projekt: CZ - Pardubice

Statik-Nr.: Ei-Profil 900/1350, Nr. 1

Altrohrzustand: II

Vorgaben aus dem LV:
Grundwasserstand über Rohrsohle = 2,00 m

Annahmen:

Material Altrohr = Beton,

Ringspalt = 0,5%,

Gelenkringvorverformung = 3,0% vom Scheitelradius

Abweichend von der (im LV) angegebenen örtlichen Vorverformung von 2,0% für Kreisprofile wurde die örtliche Vorverformung für das Ei-Profil wie folgt definiert:

$w_v + w_{GR,v}/10 = 0,8\%$ vom Kämpferradius (Berücksichtigung von Rissbildung durch erhöhte örtliche Vorverformung; $w_v = 0,5\%$ = Regelvorverformung des Kämpferradius).

Bemerkungen:

Berechneter Liner = Alphasliner 1800H

Die statisch erforderliche Mindestverbunddicke beträgt 9,2 mm.

Bitte prüfen Sie nach, ob die dieser Berechnung zugrunde gelegten Daten den Baustellenbedingungen entsprechen. Die Ergebnisse dieser statischen Berechnung können in der Praxis nur erreicht werden, wenn sichergestellt ist, dass die Annahmen mit den Praxiswerten übereinstimmen.
Wir empfehlen, die Ergebnisse der Berechnung durch einen Prüfstatiker kontrollieren zu lassen.
Diese Berechnung ist eine Beratungsleistung der RELINEEUROPE AG. Wir legen der Berechnung Werte entsprechend Ihren Angaben zugrunde und ergänzen zusätzlich erforderliche Daten nach bestem Wissen und auf Grund unserer Erfahrungen.
Die Anwendung dieser Berechnung liegt im Verantwortungsbereich des Auftraggebers dieser Berechnung. Diese Berechnung gilt als durch den Auftraggeber der Berechnung freigegeben, wenn sie in der Praxis angewandt wird.

Diese Berechnung besteht aus dem Deckblatt (2 Seiten) und 4 Anlagen.

Diese Berechnung ist nur mit Unterschrift gültig und wurde erstellt durch:

i.A.



M.Eng., Dipl.-Ing
Jens Goll
Reineurope AG

Rohrbach, den 07.09.2020

1 Statik nach DWA-A 143-2: CZ - Pardubice, Ei-Profil 900/1350, Nr. 1

Titel der Teilstatik: CZ - Pardubice, Ei-Profil 900/1350, Nr. 1

Altrohrzustand: AZ II
 Nachweis Auftrieb: Nein
 Berechnungsoptionen nach Regelwerk: Ja

1.1 Eingaben

1.1.1 Geometrie

Geometrie: Eiquerschnitt nach DIN
 Nennweite DN: 900/1350
 Ei horizontal spiegeln: Nein
 Wanddicke Liner: t_L 9,20 mm
 Gelenkringverformung: $w_{GRv/rL}$ 3,00 %
 Art des Altrohres: Normales Eiprofil mit B:H = 2:3
 Tiefe Vorverformung lange Seite: w_v/r_L 0,50 %
 Öffnungswinkel lokale Vorverformung lange Seite: 2Φ 30,00 °
 Art des Ringspaltes: Konstanter Ringspalt
 Konstanter Ringspalt: w_s/r_L 0,500 %
 Ringspalt absolut eingeben: Nein

1.1.2 Materialien

Definition Material: Datenbank
 Langzeitige Werte verwenden: Ja
 Nachweis Schubspannung führen: Nein
 Material: Alphaliner 1800H
 Wichte des Rohrwerkstoffs: γ_R 16,0 kN/m³
 Querkontraktionszahl: ν 0,16 [-]
 Querkontraktionszahl Längsrichtung bei Belastung Umfangsrichtung: μ_x 0,09 [-]
 Querkontraktionszahl Umfangsrichtung bei Belastung Längsrichtung: μ_ϕ 0,28 [-]

		Kurzzeitig	Langzeitig	
Elastizitätsmodul in Umfangsrichtung	E_R	21.209,0	16.190,0	N/mm²
Radiale Biegedruckfestigkeit	σ_{RBD}	320,0	244,0	N/mm²
Radiale Biegezugfestigkeit	σ_{RBZ}	320,0	244,0	N/mm²
Ringzugfestigkeit	σ_{RZ}	92,9	70,9	N/mm²
Grenzwert der Schubspannung, radial	τ	0,0	0,0	N/mm²
Wärmedehnzahl:	α_T		0,00003	1/K
Teilsicherheitsbeiwert Material:	γ_M		1,35	[-]

1.1.3 Lasten

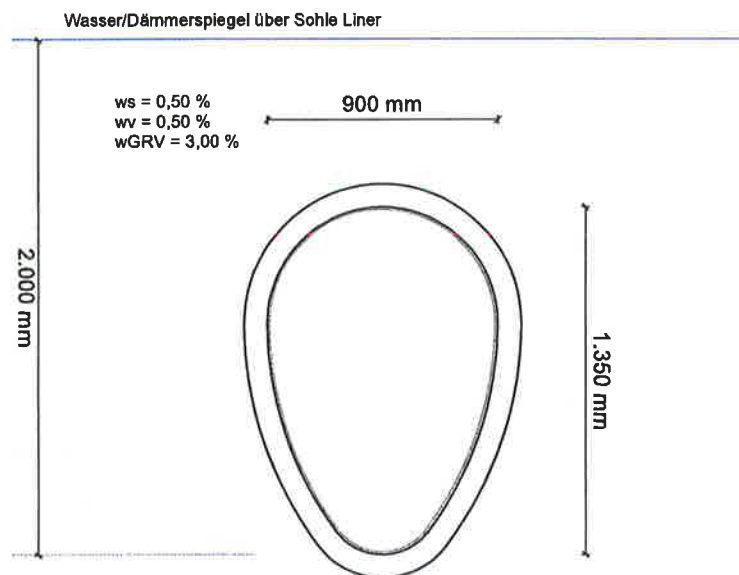
Wasserspiegel über Sohle Liner: h_w 2,00 m
 Gewicht Wasser: γ_w 10,00 kN/m³
 Innendruck: p_i 0,00 bar
 Temperaturänderung: ΔT 0,00 K
 Abminderungsfaktor dynamische Last manuell eingeben: Nein

Teilsicherheitsbeiwert Eigengewicht:
 Teilsicherheitsbeiwert Wasserdruck:
 Teilsicherheitsbeiwert Innendruck:
 Teilsicherheitsbeiwert Temperatur:

YGE	1,35	[-]
YW	1,50	[-]
Y _{pi}	1,50	[-]
YT	1,10	[-]

1.2 Ergebnisse

1.2.1 Lastfall AZ II - hW 2,00 m, Langzeit



Die Gelenkringverformung wird analog A 143-2 als eine Erhöhung ($w_{GRV}/10$) der eingegebenen örtlichen Verformung angesetzt.

Vorgegebene Werte:

Lokale Vorverformung:	ω_v	0,50	%
Gelenkringverformung:	$\omega_{GR,v}$	3,00	%

$\omega_v = \omega_{GR,v} + \omega_v/10 = 0,50 \% + (3,00 \% / 10)$ (A 143-2 Tabelle 8)

Lokale Vorverformung:	ω_v	0,80	%
Lokale Vorverformung absolut:	w_v	10,76	mm

Eine Berücksichtigung der Gelenkringverformung in der Geometrie liegt auf der unsicheren Seite, da durch die Aufweitung im Kämpfer das Verhältnis Höhe/Breite günstiger gegen Außendruck wird. Damit würden für den Altrohrzustand II günstigere Ergebnisse berechnet werden, als im Altrohrzustand I.

Gelenkringverformung:	$\omega_{GR,v}$	0,00	%
Gelenkringverformung absolut, einseitig:	$w_{GR,v}$	0,00	mm
Ringspalt:	ω_s	0,50	%
Spaltweite absolut (als konst. Ringspalt):	w_s	2,23	mm

1.2.1.1 Materialkennwerte

Liner

Teilsicherheitsbeiwert Material:

Querkontraktionszahl:

E-Modul, Langzeit:

E-Modul, Langzeit, Design:

Verwendeter E-Modul:

γ_M	1,35	[-]
μ	0,16	[-]
E_L	16.190,00	N/mm ²
$E_{L,d}$	11.992,59	N/mm ²
E	12.302,62	N/mm ²

Zul. Druckfestigkeit, Langzeit:

Zul. Druckfestigkeit, Langzeit, Design:

Zul. Biegezugfestigkeit, Langzeit:

Zul. Biegezugfestigkeit, Langzeit, Design:

Zul. Zugfestigkeit, Langzeit:

Zul. Zugfestigkeit, Langzeit, Design:

$\sigma_{D,L}$	244,00	N/mm ²
$\sigma_{D,L,d}$	-180,74	N/mm ²
$\sigma_{bZ,L}$	244,00	N/mm ²
$\sigma_{bZ,L,d}$	180,74	N/mm ²
$\sigma_{Z,L}$	70,90	N/mm ²
$\sigma_{Z,L,d}$	52,52	N/mm ²

1.2.1.2 Verformungsnachweis (Gebrauchslast)

Relevanter Durchmesser für prozentuale Verformung:

d_v	1.125,00	mm
-------	----------	----

Spaltweite absolut (als konst. Ringspalt):

Lokale Vorverformung absolut:

Gelenkringverformung absolut, einseitig:

w_s	2,23	mm
w_v	10,76	mm
WGR_v	0,00	mm

Elastische Verformung absolut, horizontal:

Elastische Verformung relativ:

Zulässige Verformung elastisch:

$w_{el,h}$	30,19	mm
$\delta_{v,el}$	2,68	%
$zul \delta_{v,el}$	3,00	%

Die errechnete elastische Verformung ist kleiner als die zulässige Verformung.

Gesamte Durchmesseränderung:

Relative Gesamtverformung:

Anhaltswert Gesamtverformung:

w	40,95	mm
δ_v	3,64	%
$\delta_{v,A}$	10,00	%

Elastische Verformung absolut, vertikal:

Elastische Verformung absolut, vertikal:

Elastische Verformung absolut, vertikal:

$w_{el,v,E1}$	1,77	mm
$w_{el,v,E2}$	-3,55	mm
$w_{el,v}$	5,32	mm

1.2.1.3 Stabilitätsnachweis (Designwerte)

Der maßgebende Nachweis der Stabilität erfolgt über die im Abschnitt 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) zugelassene (genauere) Variante einer Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung der Vorverformungen und der Spaltbildung. Hierbei wird numerisch überprüft, ob ein elastisches Stabilitätsversagen (Beulen) unter gamma-facher Last eintritt. Darüber hinaus wird geprüft, ob die bei dieser Berechnung ermittelten Spannungen die vorgegeben maximalen Grenzspannungen für Zug und Druck mit einfacher Sicherheit nicht überschreiten.

Der Stabilitätsnachweis ist erfüllt.

Spannungsnachweis Liner, AZ II - hW 2,00 m

Fläche (Wanddicke):

A	9,20	mm ² /mm
-----	------	---------------------

Außen

Spannung in Element

Zul. Spannung, Langzeit, Design:

Ausnutzung Spannungen

	Druck	Zug	
$\text{Max } \sigma_d$	-76,62	52,10	N/mm ²
$\sigma_{L,d}$	-180,74	180,74	N/mm ²
U_σ	42,4	28,8	%

Der Spannungsnachweis Außen ist erfüllt.

Innen

Spannung in Element

Zul. Spannung, Langzeit, Design:

Ausnutzung Spannungen

	Druck	Zug	
$\text{Max } \sigma_d$	-61,69	68,25	N/mm ²
$\sigma_{L,d}$	-180,74	180,74	N/mm ²
U_σ	34,1	37,8	%

Der Spannungsnachweis Innen ist erfüllt.

RELINE EUROPE®

Die Spannungen liegen im zulässigen Bereich.

Alle notwendigen Nachweise sind erbracht.



Regelstatik von Schlauchlinern inkl. tabellarischem Anhang zum DWA-M 144, Teil 3

Ausgabe: August 2011

Berechnung nach ATV-M 127, Teil 2

Ausgabe: Januar 2000

Genormte Kreis- und Eiprofile nach DIN 4263, Ausgabe Juni 2011

Materialkenngruppe: 13

Aufsteller: Prof. Dr.-Ing. Volker Wagner
Voßbergstraße 3
D-10825 Berlin

I

TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH Institut für Statik		
In statischer und konstruktiver Hinsicht geprüft		
RIS 11003 Nr. 13 vom 02.04.2011		
Nürnberg, 02.04.2011		
Der Bearbeiter	Der Leiter	
		

Inhalt:

1. Einleitung

1.1 Allgemeines zum Schlauchverfahren

1.2 Materialkennwerte

2. Anzahl der berechneten Schlauchliner

3. Statik

3.1 Definition Zustand II

3.2 Allgemeine Eingangswerte / Eingabedaten

3.3 Eingangsdaten u. Systemskizze

4. Berechnungen

4.1 Kreisprofile DN 150 bis DN 1200

4.2 Eiprofile von 200/300 bis 700/1050

5. Zusammenfassung

5.1 Ergebnistabellen

6. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Allgemeines zum Schlauchverfahren

Schlauchverfahren werden seit 1971 bei der Sanierung von Abwasserkanälen und –leitungen eingesetzt. Im letzten Jahr wurden ca. 1100 km Schlauchliner in Deutschland eingebaut. Beim Schlauchlining (Schlauchverfahren) wird ein flexibler Schlauch aus Träger- und/oder Verstärkungsmaterial, der mit Folien beschichtet sein kann, mit Reaktionsharz imprägniert und dann über einen Schacht mit Wasser oder Luftdruck in den Kanal gestülpt (inversiert) oder mit Hilfe einer Winde in den Kanal eingezogen. Die Aushärtung des mit Innendruck aufgestellten Schlauches zum fertigen Rohr erfolgt, durch Wärmezufuhr (heat curing) oder mit UV-Licht (light curing). Zusätzliche Folien können als Einbauhilfe verwendet werden. Der fertig eingebaute und gehärtete Schlauch heißt Schlauchliner.

1.2 Materialkennwerte

Die von den Herstellern durch kontinuierliche Eigenüberwachung ermittelten und für die Berechnung festgelegten Werkstoffkennwerte, die durch akkreditierte Prüflabore regelmäßig kontrolliert werden, wurden gem. DWA-M 144-3 in Materialkenngruppen MKG1 bis MKG 20 eingeteilt. Für die Regelstatiken werden nur die Materialkennwerte der Materialkennwertgruppen zur Berechnung herangezogen.

Verwendete Materialkennwerte für die Materialkenngruppe 13 (MKG 13):

Langzeit E-Modul	$E_L =$	6000 N/mm ²
Langzeit-Biegezugfestigkeit	$\sigma_{fB} =$	100 N/mm ²
Langzeit-Druckfestigkeit	$\sigma_D =$	100 N/mm ²
Wichte des Liners	$\gamma_L =$	15 kN/m ³
Querkontraktionszahl	$\mu =$	0,35 [-]

Vereinfachend werden folgende Faktoren zur Bestimmung der Kurzzeit-E-Module angesetzt:

Synthesefaserliner:	$A = 2,0 [-]$
GFK-Liner:	$A = 1,5 [-]$

Durch Vergleichsrechnung geprüft

2. Anzahl der berechneten Schlauchliner

Diese Regelstatik enthält 184 Berechnungen einzelner Schlauchliner, aufgeteilt in 120 Kreisprofil-Berechnungen und 64 Eiprofil-Berechnungen. Hinsichtlich der Schlauchlinergrößen wird immer Bezug auf die Nennweiten der Altrohrprofile genommen: Kreisprofile DN 150 bis DN 1200 und Eiprofile B/H 200/300 bis B/H 700/1050.

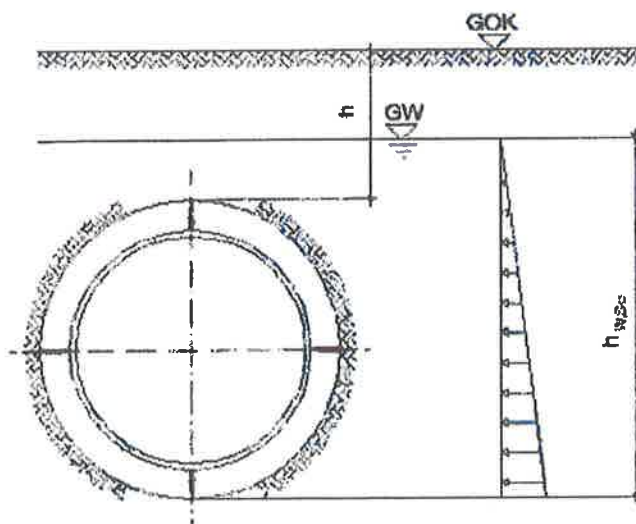
Die Ergebnisse der Spannungs-, Verformungs- und Stabilitätsnachweise sind je Nennweite in den jeweiligen 4 seitigen Kurzausdrucken (siehe Abschnitt 4) des Stabwerk-Programms LinerB 7.2 ersichtlich.

Eine Zusammenfassung der Wanddicken erscheint am Ende der Statik in tabellarischer Form.

3. Statik

3.1 Definition Zustand II

Der Altrohrzustand der Regelstatik ist mit Zustand II angegeben, in dem das Altrohr-Boden-System allein tragfähig ist – als Schäden kommen z. B. Längsrisse mit geringer Altrohrverformung, bei überprüfter seitlicher Bettung in Frage, die z. B. durch Rammsondierung oder auch Langzeitbeobachtung bestätigt ist. Als Belastung für den Schlauchliner ist im Altrohrzustand II nur die Grundwasserbelastung anzusetzen.



Durch Vergleichsrechnung geprüft

3.2 Allgemeine Eingangswerte / Eingabedaten

Die **örtliche Vorverformung** ω_v des Altrohres und des Liners wird bei Kreisprofilen mit 2,0 % des Linerradius angenommen und wird in der Sohle (Lage: 180°) mit einem Öffnungswinkel von 40° angesetzt.

Bei Eiprofilen beträgt die örtliche Vorverformung $\omega_v = 0,8$ % des Kämpferradius r_{LK} und wird im Kämpfer (Lage: 108,4°) mit einem Öffnungswinkel von 30° angesetzt.

Die **Gelenkringvorverformung** $\omega_{Gr,v}$ beträgt bei Kreisprofilen 3,0% des Linerradius und bei Eiprofilen 3% des El-Scheitelradius des Liners

Die **Spaltweite** ω_s zwischen Altrrohr und Liner beträgt 0,5% des Linerradius.

Die Symmetriebedingung bei den Berechnungen wird nicht ausgenutzt!

In den statischen Berechnungen soll der Stabilitäts-, Verformungs- und Spannungsnachweis für die Liner hinsichtlich einer langfristig anstehenden Grundwasserbelastung von 1,50 bis 5,00 m in Halbmeter-Schritten über Rohrsohle geführt werden.

Die Wichte von Wasser wird vereinfachend mit 10,0 kN/m³ angesetzt.

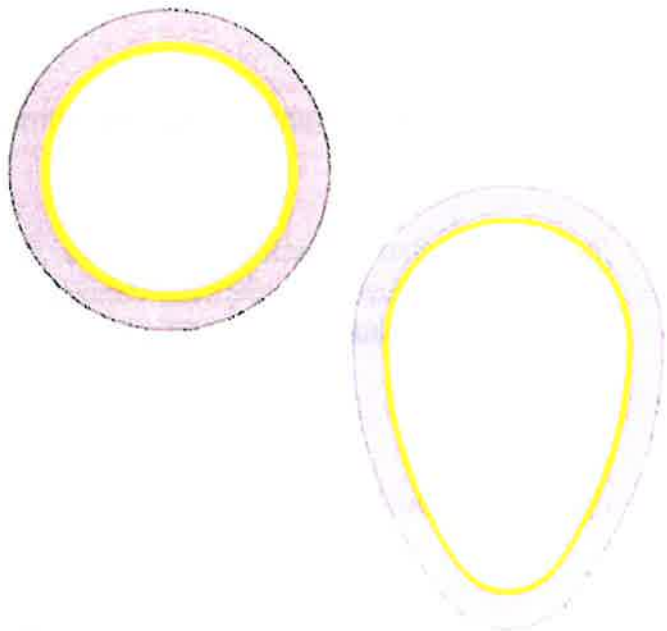
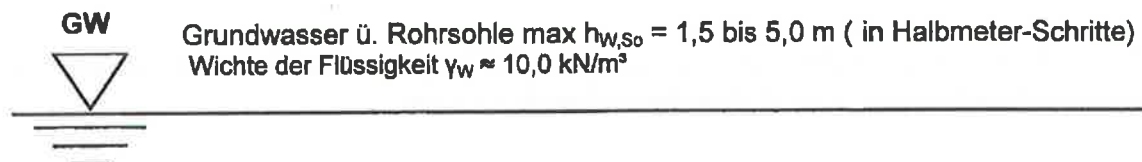
Es werden keine Wärmeeinwirkungen auf die Liner berücksichtigt.

Als Altrrohrmaterial wird beispielhaft Beton angenommen.

Durch Vergleicherechnung geprüft

3.3 Eingangsdaten und Systemskizze

Altrohrzustand II



Ausgehärtete Liner

Bezug auf die Nennweiten der Altrrohrprofile:
Kreisprofile DN 150 bis DN 1200 und
Eiprofile B/H 200/300 bis B/H 700/1050.

Langzeit E-Modul $E_L = 6000$ N/mm²
Langzeit-Biegezugfestigkeit $\sigma_{TB} = 100$ N/mm²
Langzeit-Druckfestigkeit $\sigma_D = 100$ N/mm²
Wichte des Liners $\gamma_L = 15$ kN/m³

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Statische Berechnung von Linern nach Merkblatt ATV-M 127-2 (01.00)

*** Eingaben

* Altrohr - Kreis

Rohrwerkstoff: Beton

Nennweite	DN	=	600 mm
Innendurchmesser	di	=	600,00 mm
Altrohrzustand	AZ	=	II

* Liner - Kreis

Werkstoff: UP-GF

Radius (außen)	raL	=	300,0 mm
Wanddicke (ohne Preliner etc.)	sL	=	4,1 mm
Langzeit-E-Modul	EL	=	6000 N/mm ²
Querkontraktionszahl	μ	=	0,35
Langzeit-Biegezugfestigkeit	σ_{bz}	=	100,0 N/mm ²
Langzeit-Druckfestigkeit	σ_D	=	100,0 N/mm ²
erforderliche Sicherheit	γ	=	2,0

* Einbaubedingungen

Örtliche Vorverformung des Altrohres
bzw. des Liners

$$wv/rL \cdot 100 = 2,00 \%$$

Lage der Vorverformung

$$\phi V = 180,0^\circ$$

Öffnungswinkel (symmetrische Form)

$$2\phi 1 = 40,0^\circ$$

Altrohrverformung als Vier-Gelenkring
(Ovalisierung)

$$wGRv/di \cdot 200 = 3,00 \%$$

Spaltweite zwischen Altrohr und Liner

$$ws/rL \cdot 100 = 0,50 \%$$

* Einwirkungen

Grundwasser über Sohle

$$hW, So = 1,50 \text{ m}$$

Wichte der Flüssigkeit

$$\gamma W = 10,00 \text{ kN/m}^3$$

Wichte des Liners

$$\gamma L = 15,00 \text{ kN/m}^3$$

* berechnete Eingabewerte

Liner, mittlerer Radius

$$rL = 298,0 \text{ mm}$$

Liner, Kurzzeit-Rohrsteifigkeit, mit dL ermittelt

$$SN = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

r/s-Verhältnis

$$rL/sL = 72,7$$

Tiefe der Vorverformung

$$wv = 6,0 \text{ mm}$$

Vier-Gelenkverformung des Liners

$$wGR, v = 8,9 \text{ mm}$$

Spaltweite (Ringspalt)

$$ws = 1,5 \text{ mm}$$

*** Zwischenergebnisse

* Iterationen

(γ -fache Lasten mit $\gamma = 2,00$)

maximale Verschiebungsgröße [cm]:

it	=	11	-2,3445	it	=	15	-2,1225
it	=	12	-2,0453	it	=	16	-2,1304
it	=	13	-2,1042	it	=	17	-2,1332
it	=	14	-2,0982	it	=	18	-2,1342

Schnittkräfte (rechte Profilhälfte) nach Theorie II. Ordnung

(Alle Schnittkräfte sind auf 1 cm Rohrlänge bezogen.)

Scheitel = Stab 1a, Kämpfer = Stab 19a, Sohle = Stab 36e

Stab	Na [N]	Va [N]	Ma [Ncm]	Stab	Na [N]	Va [N]	Ma [Ncm]
1	-110,37	-0,91	2,29	2	-110,39	0,48	-0,20
3	-110,37	0,08	0,84	4	-110,37	0,19	0,70
5	-110,37	0,24	0,71	6	-110,37	0,29	0,71
7	-110,37	0,34	0,71	8	-110,36	0,39	0,71
9	-110,36	0,45	0,71	10	-110,36	0,50	0,71
11	-110,36	0,55	0,71	12	-110,36	0,60	0,71
13	-110,36	0,66	0,71	14	-110,37	0,71	0,71
15	-110,37	0,77	0,71	16	-110,37	0,78	0,73
17	-110,38	0,59	0,65	18	-110,26	4,07	-0,05
19	-110,73	-2,72	8,03	20	-110,93	0,30	-1,68
21	-110,88	3,21	-4,08	22	-110,80	1,02	0,98
23	-110,81	1,13	0,77	24	-110,81	1,22	0,69
25	-110,80	1,27	0,71	26	-110,80	1,25	0,72
27	-110,77	1,68	0,58	28	-110,77	0,95	1,44
29	-111,51	-14,52	0,06	30	-112,72	-12,05	-42,58
31	-113,38	-9,55	-69,49	32	-113,40	-7,09	-74,69
33	-112,83	-2,28	-57,17	34	-111,23	6,20	-14,74
35	-109,28	9,20	52,62	36	-108,22	6,00	115,79

Stab	Ne [N]	Ve [N]	Me [Ncm]
36	-108,22	6,00	146,76

* maßgebende Schnittgrößen (durch γ dividiert)

	Scheitel	Kämpfer	Sohle	
ΣN	-55,2	-56,7	-54,1	N/cm
ΣM	1,1	-37,3	73,4	Ncm/cm

*** Ergebnisse

* Spannungsnachweis Liner

	Scheitel	Kämpfer	Sohle	
N	-5,518	-5,670	-5,411	N/mm
M	1,147	-37,347	73,379	Nmm/mm
σ_i	-0,935	-14,775	24,991	N/mm ²
σ_a	-1,753	11,886	-27,391	N/mm ²
γ_{bZ}	99,999	8,413	4,001	
γ_D	57,030	6,768	3,651	
erf γ	2,0	2,0	2,0	(M 127-2, Tab. 4)

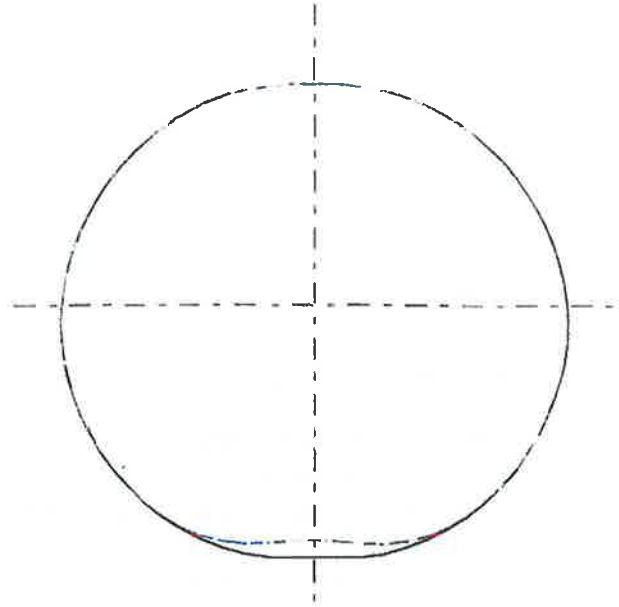
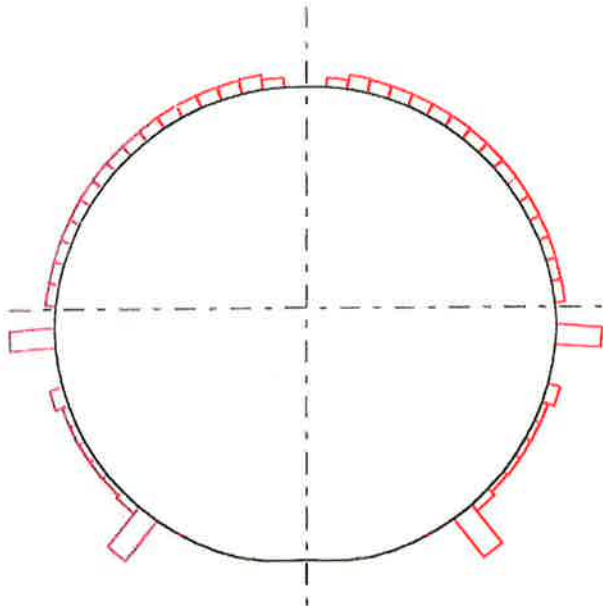
Bem.: Bei einer Ausgabe von $\gamma_{bZ} = 99,999$ sind keine Zugspannungen vorhanden.

* Verformungsnachweis

a) spannungslose örtl. Vorverformung	wv	=	5,96 mm
spannungslose Gelenkringvorverformung	wGR,v	=	8,94 mm
b) elastische Verformung (+ nach innen)			
nach Theorie II. Ordnung, im Scheitel	wo	=	0,00 mm
in der Sohle	wu	=	9,18 mm
c) Gesamtverformung	w	=	21,10 mm
auf DN bezogen	δv	=	5,54 %
Anhaltswert für zul δv (ATV-M 127-2, 6.5.2):			10 %

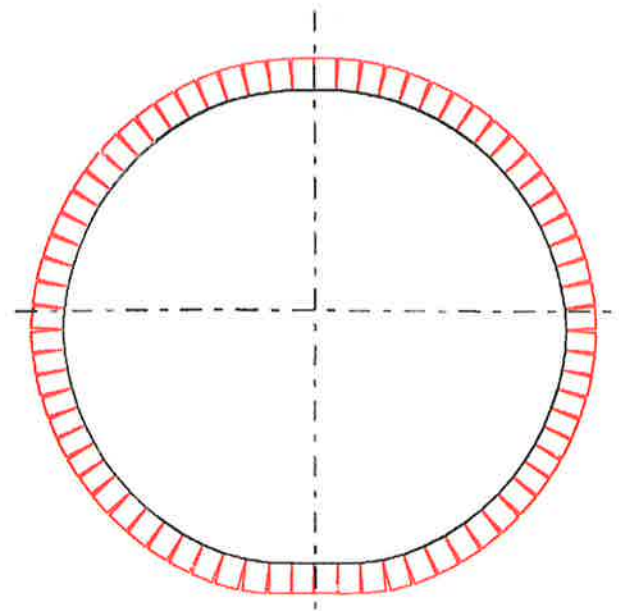
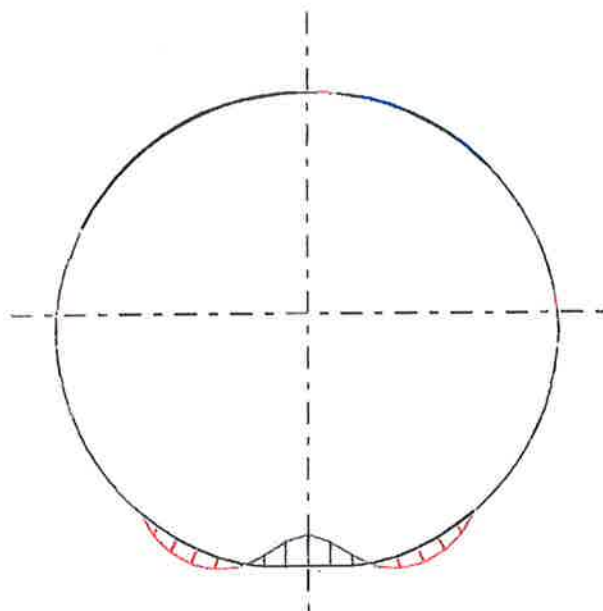
* Stabilitätsnachweis

über Linersohle vorhandener Grundwasserdruck	pa	=	15,00 kN/m ²
Durchschlagbeiwert für starr gebettete Liner ohne Vorverformung und ohne Spalt: $2.62 \cdot (rL/sL)^{0.8} =$	αD	=	80,80
Durchschlaglast, Liner ohne Vorverformung und ohne Spalt: krit pa =	$\alpha D \cdot SL$	=	119,96 kN/m ²
zum Vergleich: freier Liner krit pas = $3.0 \cdot SL$		=	4,45 kN/m ²
Abminderungsfaktoren, Parameter	rL/sL	=	72,67
gemeinsamer Faktor für örtliche Vorverformung, Spaltbildung und Gelenkringvorverformung (vgl. ATV-M 127-2, 6.5.3.1)	$k_{v,s}$	=	0,262
abgeminderte Durchschlaglast $k_{v,s} \cdot \text{krit pa}$		=	31,41 kN/m ²
vorhandene Sicherheit gegen Durchschlagen	vorh γ	=	2,09
erforderliche Sicherheit	erf γ_l	=	2,00



oben: Kontaktkräfte, $\max|K| = 18.366 \text{ N/cm}$
 unten: M-Linie, $\max|M| = 148.15 \text{ Ncm/cm}$
 (aus 2-fachen Lasten)

Biegelinie, $\max|d| = 2.1342 \text{ cm}$ (nicht überhöht)
 N-Linie, $\max|N| = 113.87 \text{ N/cm}$
 (aus 2-fachen Lasten)



Požadavky na rukávcové vložky jsou stanoveny v následujících normách:

ČSN EN ISO 11296-4 (dříve ČSN EN 13566-4)

Plastové potrubní systémy pro renovace beztlakých kanalizačních přípojek a stokových sítí uložených v zemi – Část 4: Vložkování trubkami vytvrzovanými na místě

DWA A 143-3

Sanace stokových systémů vně budov – Část 3: Vložkování trubkami vytvrzovanými na místě.

DWA M 144-3

Dodatečné technické smluvní podmínky – Část 3: Vložkování trubkami vytvrzovanými na místě.

ATV-M 127-2:2000

Statický výpočet pro sanaci kanálů a kanalizačních stok metodou vložkování a montáže

Specifikace materiálu:

- Bezpečně se lze odvolat na normu DWA A 143-3 a DWA M 144-3 (dostupné v české verzi)
- Normy zavádí požadavky na materiál a požadavky na zkoušky materiálu po instalaci.
- Tyto normy zavádí požadavky na zkoušky tzv. provozní stálosti / trvanlivosti (abrazivzdornost / otěruvzdornost, odolnost vůči vysokotlakému proplachu a chemickou odolnost) – vždy zkoušeno u německých systémů s DIBT certifikátem ne však u systému certifikovaných v ČR

Nabídka musí obsahovat:

- statický výpočet k nabízenému materiálu s určením tloušťky stěny (dle výpočtu podle ATV A 127-2:2000, nebo tabulkový návrh podle DWA M 144-3 – *možno použít pro stav II. při deformaci do 3%*)
- Dokumentaci k nabízenému materiálu (schválení, certifikát DIBT..)

Rekonstrukce kanalizačního potrubí

Rekonstrukce vlastní stoky bude prováděna po úsecích, které budou při sanaci odstaveny mimo provoz. Splaškové / dešťové odpadní vody budou přečerpávány pomocí dočasných výtlačků.

Na konkrétní způsob rekonstrukce předmětné stoky měly výrazný vliv prostorové možnosti s ohledem na požadovanou kapacitu a stavebně technické požadavky na kanalizační stoku jednotné kanalizační soustavy. Proto při zachování výše uvedených kritérií byl zvolen následující způsob rekonstrukce stoky. Rekonstrukce stoky je navržena bezvýkopovou metodou, která spočívá v zatažení rukávce z tkané skelné rohože v kvalitě EC-R sycené polyesterovou (Použití tohoto typu pryskyřice uvažuje odvod běžných komunálních vod) / vinylesterovou pryskyřicí (chemické zatížená odpadních vod) odpovídajících vlastností skupiny pryskyřic 4 podle ČSN EN 13121.

Rukávec může obsahovat vnitřní protiabrazivní vrstvu o minimální tloušťce 0,3 mm, v opačném případě musí být k tloušťce rukávce připočtena adetkvání vrstva, která se však nezapočítává do staticky relevantní vrstvy. Tato protiabrazivní vrstva se nezapočítává do min. tloušťky stěny kompozitu určené statickým výpočtem. Protiabrazivní vrstva musí po dobu životnosti vložky zaručovat funkční bezpečnost s ohledem na fyzikální a chemickou odolnost. Proto se musí ke staticky relevantní tloušťce stěny e_m hadicové vložky připočítat protiabrazivní vrstva. Opotřebování protiabrazivní vrstvy nesmí ovlivňovat zbývající funkce hadicové vložky, jako např. těsnost a únosnost. Tloušťka protiabrazivní vrstvy musí být vždy větší než hodnota otěru stanovená metodou Darmstadt dle DIN EN 295-3.

Z důvodu minimalizace hydraulických ztrát je povoleno použití pouze rukávců o krátkodobém obvodovém modulu pružnosti v ohybu dle DIN EN 1228 min. 7 000 MPa.

Jednotlivé tloušťky stěn budou určeny statickým výpočtem pro každý úsek zvlášť* na základě normy ATV M 127-2.** Vytvrzení rukávce bude provedeno UV lampami.

Přípustné je pouze použití certifikovaných, schválených systémů. V případě, že certifikát neobsahuje mechanické parametry rukávce, musí být tyto parametry deklarovány závěrečným protokolem, na základě kterého byl certifikát vydán.

Dosažení deklarovaných krátkodobých hodnot bude po vytvrzení rukávce prokázáno laboratorní zkouškou provedenou na výřezích rukávce odebraných přednostně ze šachty, případně mezišachty. V krajním případě je přípustný odběr vzorků (výřezů) přímo ze stoky. Kontrolní laboratorní zkoušky budou provedeny podle EN ISO 11296-4 v akreditované zkušebně v rámci EU. Těmito zkouškami se ověří kvalita instalovaných vložek a dosažení deklarovaných mechanických parametrů rukávce po vytvrzení.

Přípravné práce před vlastní realizací vložkování

Základní podmínkou pro rekonstrukci je dokonalé vyčištění stávajícího průtočného profilu včetně vytěžení sedimentů, odstranění inkrustů a dále zapravení veškerých ostrých hran a výstupků včetně kořenů. Tyto práce provede frézovací kanalizační robot, který pracuje zevnitř potrubí a díky zaměnitelným nástrojům dokáže řezat, vrtat nebo brousit různé materiály (organické, beton, železo, atd.). Frézovací robot dále provede přípravu samotného místa sanace zdrsněním podkladu, odstraněním volných částí trubního materiálu, zaoblí ostré hrany v sanované oblasti tak, aby přechody mezi odsazenými hrdly byly pozvolné. Před samotným zatažením rukávu musí být stoka důkladně vyčištěna. V rámci přípravných prací dojde k přesnému zaměření stávajících přípojek pomocí kanalizačního robota.

V případě lomových šachet musí být odstraněna kyneta a bermy.

Výroba sanačního rukávce

Sanační rukávec se vyrábí mimo místo instalace, ve výrobním závodě, kde jsou standardní podmínky pro práci s pryskyřicí a skelnou tkaninou. Takto je zaručena standardní kvalita syacení skelného rukávce pryskyřicí. Kvalita přípravy rukávce není negativně ovlivněna místními podmínkami a počasím na místě instalace.

Připravený sanační rukávec se ideálně skladuje při teplotách v rozmezí 5-30°C. Za těchto podmínek je možné vložku skladovat až 26 týdnů. Sanační rukávec je transportován v přepravním boxu odolném proti UV záření. Při extrémních klimatických podmínkách je třeba učinit další opatření (transport v chlazeném, temperovaném dopravním prostředku). Každá dodávka je opatřena dodacím listem se specifikací materiálu a předpisem pro manipulaci a proces vytvrzování – vše závisí na výrobci sanačního rukávce.

Navrhujeme vložkování rukávцем z tkané skelné rohože syacené polyesterovou pryskyřicí o tl. stěny minimálně XY mm (dle příslušného DN a výpočtu – viz orientační tabulka). Vložka je oboustranně chráněna PE folií, čímž je zabráněno vyplavování pryskyřice balastní vodou, hydrolýze (navázání vodíku z balastní vody do molekulární vazby pryskyřice) a poškození tkaniny při zatahování. Z hlediska výsledných vlastností vyrobené opravné vložky nemají tyto fólie žádný význam. Umožňují pouze snazší manipulaci s nasyceným rukávцем.

Sanační rukávec zcela kopíruje stávající potrubí a těsně k němu přilne, bude kopírovat všechny nerovnosti stávajícího potrubí.

Vlastní sanace

Oprava bude provedena přes stávající revizní šachty bez jakékoliv jejich demontáže. Před zahájením sanačních prací dojde nejprve k utěsnění stoky pomocí těsnících vaků a zajištění přečerpávání přes sanovaný úsek. Úsek určený k sanaci je vyčištěn vysokotlakovým čistícím vozem a zkontrolován kamerou. Následně se přistoupí k zatažení samotné vložky. Při zatažení opravné vložky nesmí být překročeny bezpečné tažné síly, aby nedošlo k destrukci (přetržení) připravené opravné vložky. Maximální tažná síla je stanovena výrobcem pro konkrétní DN a tloušťku rukávce!

Otvory v místě přípojek budou po vytvrzení vložky vyříznuty kanalizačním frézovacím robotem.

Po zatažení se do opravné vložky vloží sestava pojízdných UV lamp. Opravná vložka se na obou koncích uzavře těsnícími pakry a poté se přitlačí na stávající potrubí přetlakem vzduchu z kompresoru. Pracovní tlaky vzduchu (kalibrace) pro jednotlivé průměry jsou uvedeny níže v tabulce. Takto je vložka připravená k vytvrzení.

Maximální tažné síly, v závislosti na průměru rukávce (určuje výrobce)

Průměr rukávce [mm]	Max. síla v tahu [kN]
do DN 150	20
DN 200 až DN 250	40
DN 300 až N 450	50
DN 500 až DN 650	110
DN 700 až DN 1200	150

Tlakové úrovně a kalibrační intervaly (určuje výrobce)

Pracovní tlak

při vytvrzování, příklad pro výrobce RelineEurope

Teplota materiálu [°C]		> 10	≤ 10
Kalibrační intervaly [min]		5	10
Úrovně tlaku [mbar]			
DN 150 – 400	DN 450 - 600	DN 700	DN 800 – 1200
50	50	50	50
100	100	100	100
150	150	150	150
250	250	200	200
350	350	250	250
450	450	300	-
550	-	350	-

Průměr rukávce	Pracovní tlak
[mm]	[mbar]
150 - 400	550 - 600
450 - 600	450 - 500
700	350 - 400
800 - 1200	250 - 300

Po dosažení požadovaného pracovního tlaku je sestava UV lamp tažena do protilehlé šachty, přičemž je monitorováno a kontrolováno správné rozvinutí vložky. Po dosažení protilehlé šachty jsou UV lampy postupně zapnuty a taženy zpět. Působením UV záření se vložka vytvrdí. Rychlost vytvrzování (pohybu UV lamp) závisí na tvaru potrubí, vnějším průměru vložky, tloušťce stěny vložky a na počtu a výkonu UV lamp. Vytvrzovací rychlosti určuje výrobce vložky. Celý proces vytvrzování je sledován kamerou, přičemž je současně dokumentován vnitřní přetlak, rychlost vytvrzování, reakční teplota prostřednictvím tepelných senzorů, funkční status a výkon UV lamp a staničení UV zdroje. Po dosažení cílové šachty jsou UV lampy vypnuty a proces vytvrzování ukončen. Po asi 20 minutové chladicí fázi (ochlazení UV lamp před vyjmutím) se demontují těsnící pakry z vytvrzené vložky a vytáhne se sestava UV lamp.

- Tímto je opravná vložka vytvrzená. Při provádění je nutno dokladovat proces vytvrzování ve smyslu DWA M 144-3 **protokolem o vytvrzení a instalaci**.
- Po provedení je nutno sanaci opticky, kamerou zkontrolovat. Kamerový záznam slouží jako jeden z podkladů při předání díla.
- Po provedení sanace daného úseku bude provedena zkouška vodotěsnosti dle ČSN ČSN EN 1610 Provádění zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek s gravitačním průtokem. Předpokládá se, že zkouška vodotěsnosti bude prováděna vzduchem.
- Z každého sanovaného úseku se odeberou vzorky pro laboratorně technickou kontrolu vytvrzeného rukávce u akreditované laboratoře v rámci EU ve smyslu

normy DWA A 143-3. Výsledek zkoušky se předkládá při předání díla.

Výsledným hodnocením se tedy prokáže, zda vytvrzený rukávce kvalitativně odpovídá nabízenému produktu či nikoliv. Lze ověřovat tyto parametry:

- *Těsnost dle EN 1610 (na staveništi)*
- *Vizuálně tvorbu vrapů a nehomogenit materiálu*
- *Pevnostní charakteristiky (E-modul, pevnost v ohybu) dle EN 178, EN 1228*
- *Instalovanou tloušťku stěny (laboratorně na zkušebních vzorcích)*
- *Těsnost laminátu (podtlakovou zkouškou laboratorně)*
- *Kríp (sklon k tečení)*
- *Zbytkový obsah styrenu (stupeň polymerizace)*
- *Spektrální analýza (ověření typu pryskyřice)*
- *Určení obsahu skla a plniva*

Provede se zprůchodnění otvorů přípojek robotem.

Zapravení okrajů vložky se provede zednický kanalizační maltou.

Dále se provede zprůchodnění otvorů přípojek kanalizačním frézovacím robotem. Místo napojení přípojky bude zapraveno injektážní maltou, která vyplní i případné kaverny v okolí napojení přípojky.

Po dokončení sanace dojde k opravě dna revizních šachet kanalizační maltou, případně k sanaci celé šachty.

Napojení přípojek

Po zprůchodnění přípojek bude provedeno zapravení napojení injektážní cementovou maltou.

Po otevření přípojky po sanaci a upravení místa napojení (zdrsnění povrchu v okolí přípojky pro lepší soudržnost malty s rukávem) pomocí frézovacího robota bude vstupní šachtou do hlavní stoky vložen injektážní kanalizační robot. Robot za pomoci monitorovacích kamer najede přímo pod místo poškození. Stabilizace zařízení se provede opřením štítu o vnitřní stranu roury, v případě opravy kanalizační přípojky vyjede bednicí vak. Robot se vystředí do správné polohy. Na stěnu hlavní stoky se silou 7000 N přitlačí štít, který uzavře prostor mezi hlavní stokou a přípojkou. Bednicí vak se nafoukne tlakem 2 bary a těsně přilne ke stěně přípojky. Tím se vymezí prostor pro injektáž mezi štítem, vakem a stěnou přípojky s případnými kavernami, vylámanými střepy apod.

Bednicí vak lze vsunout do přípojky až do vzdálenosti 350mm. Speciální injektážní malta se do poškozeného místa injektuje přímo z vozidla do té doby, než tlakový spínač na štítu dá signál, že se v bedně vytvořil přetlak. To znamená, že kaverna je zcela vyplněna.

Po vytvrdnutí materiálu (cca 45 minut) se gumový vak vyfoukne a zasune zpět pod štít. Bednicí štít se uvolní tak, aby se mohl robot v hlavní stoce pohybovat a pokračovat v další sanaci.

Kamera s barevným snímáním umožňuje sledovat a zaznamenávat průběh prací.

Touto metodou lze sanovat místa napojení přípojek v dimenzi od DN100 do DN250 pod libovolným úhlem zaústění do hlavní stoky. Možná dimenze hlavní stoky je DN200 – DN600 kruhového profilu. U větších dimenzí budou přípojeky zapraveny zednický.

Technický list podle DIBt

Verze 02/2019

Alphaliner500G
Alphaliner1800
Alphaliner1800H

Platí pro:

Evropu (kromě FR)

Referenční norma:

DIN EN ISO 11296-4

Certifikace č.:

Z-42.3-447

Sahační rozsah

Kruhové profily / DN	140 – 1800 mm
Vejčité profily / b:h = 2:3	200/300 – 1400/2100 mm
Speciální profily / obvod	440 – 5654 mm

Oblast použití

Instalační délky

Netlakové kanalizační potrubí; potrubí s volnou hladinou

Až 350 m

V závislosti na podmínkách staveniště, dostupné délce vytvrzovacího kabelu, příslušné dimenzi rukávce a instalované tloušťce stěny.



Skladba rukávce

Vnější fólie:	PE/PA-ochranná fólie, 230 µm; v případě integrované ochranné kluzné fólie	
Sklolaminátový kompozit:	<u>Sklenné vlákno:</u>	ECR-skló podle DIN EN 14020, část 1-3
	<u>Přiskyřice:</u>	a) nenasycená polyesterová přiskyřice (standardně: Ortho-NPG) podle DIN EN 13121 skupina přiskyřic 4 a podle DIN 16946-2 alespoň typ 1140 b) veinyesterová přiskyřice (phenacrylátová přiskyřice) podle DIN EN 13121 skupina přiskyřic 7a a podle DIN 16946-2, tabulka 4, typ 1310
Vrstva čistě přiskyřice/ptrodiabrazivní vrstva:	<u>Alphaliner500G:</u>	fleece ze skleného vlákna; 0,3 mm; přiskyřice shodá se sklolaminátovým kompozitem
	<u>Alphaliner1800:</u>	polyesterový fleece; 0,5 mm; přiskyřice shodá se sklolaminátovým kompozitem
	<u>Alphaliner1800H:</u>	polyesterový fleece; 0,5 mm; přiskyřice shodá se sklolaminátovým kompozitem
Vnitřní fólie:	PE/PA-ochranná fólie, 120 µm (po vtvzení se odstraní)	

Mechanické parametry

	Norma	jednotky	Alphaliner		
			500G	1800	1800H
Objemová hmotnost	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	1,50	1,58	1,60
Obsah skleného vlákna hmotnostní	DIN EN ISO 1172	(v %)	46 ± 5	55 ± 5	56 ± 5
Modul pružnosti v ohybu (5% kvantil)	DIN EN ISO 178	MPa	8.500	18.406	19.062
Obvodový modul pružnosti (5% kvantil)	DIN EN ISO 1228 / ISO 7685	MPa	9.776	19.541	21.209
Krátkodobé mezní napětí v ohybu σ _b (5% kvantil)	DIN EN ISO 178	MPa	180	300	320
Redukční faktor	DIN EN 761	-	1,60	1,36	1,31
Dlouhodobý modul pružnosti v ohybu		MPa	5.312	13.534	14.551
Dlouhodobý obvodový modul pružnosti v ohybu		MPa	6.110	14.368	16.190
Dlouhodobé mezní napětí v ohybu σ		MPa	112	221	244
Zařazeno do materiálové skupiny	DWA-M 144-3	-	13	tbd.	25

Chemická odolnost

Zkouška chemické odolnosti podle DIN EN ISO 175 v následujících médiích:

H ₂ SO ₄	10%
NaOH	5%
Sanitární čistič	5%

byla splněna všemi typy Alphalinerů.

Ověření abrazivzornosti / odolnosti vůči otěru podle DIN EN 295-3

	Alphaliner		
	500G	1800	1800H
Průměrná hloubka otěru [mm] po 100.000 cyklech; frekvence: 20 cyklů/min	0,09	0,12	0,12

Odolnost vůči vysokotlakému čištění dle DIN 19523

Laboratorní test:

čistící paprsek o výkonové hustotě $D_j = 450 \pm 15 \text{ W/mm}^2$

obstál

Praktický test:

60 čistících cyklů při

čistícím paprskem o výkonové hustotě $D_j = 330 \pm 15 \text{ W/mm}^2$

průtok = 275 - 280 l/min

obstál

Teplotní odolnost pryskyřic

	pryskyřice	
	Ortho-NPG	Vinylestrová
Dlouhodobá teplotní odolnost (průměrné domovní odpadní vody)	50° C	70° C

Teplotní odolnost použité pryskyřice závisí na průměrné teplotě převládající v kanalizaci, výšce a době trvání přítoků s maximální možnou teplotou a také na složení média. Pro bližší informaci ohledně použití jednotlivých pryskyřic při individuálních aplikacích prosím kontaktujte odborníky z RELINEUROPE AG

Požadavky na instalaci v ohybech

Při instalaci je potřebný přístup jak k startovací, tak k clové šachtě. V závislosti na délce vytvrzovacího kabelu může být instalace prováděna přes několik mezišachet. Je možno provádět snaci přes mezišachty s lehkými ohyby až do 15°.

V případě sanace přes mezišachty nesmí maximální úhlová odchylna v šachtách překročit 15°.

Podmínky pro skladování a instalaci

Alphaliner 500G, 1800 a 1800H musí být skladován v originálním obalu za monitorovaných teplotních podmínek v rozsahu + 5 °C až + 30 °C. Při těchto podmínkách může být skladován po dobu 26 týdnů.

Alphaliner 500G, 1800 a 1800H musí být skladován suchý a musí být chráněn proti vodě a přímému světlu.

Teplota materiálu Alphaliner při instalaci musí být v rozmezí od +5°C do +30°C.

RELINEEUROPE AG

Große Ahlmühle 31

D-76865 Rohrbach / Německo

Telefon: +49 (0)6349- 93934 -0

Fax: +49 (0)6349- 93934 -101

info@relineeurope.com

www.relineeurope.com

Poznámka: Informace uvedené v tomto technickém listu jsou založeny na zkušenostech bez právního účinku.



GFK LINER

TECHNOLOGICKÝ POPIS SANACE POTRUBÍ ZATAŽENÍM RUKÁVU SE SKLOLAMINÁTOVÝMI VLÁKNY NASYCENÉHO PRYSKYŘICÍ

Tato metoda slouží pro bezvýkopovou obnovu stávajících kanalizačních gravitačních potrubí.

1. TECHNICKÝ POPIS

GFK-Liner se skládá z těchto hlavních komponent:

Vnější fólie: PE-PA-PE 230 μm

- Sklolaminátový kompozit (GFK)

Skelné vlákno:

E-CR sklo Advantex (DIN EN 14020)

Pryskyřice:

a) nenasycené polyesterové (Ortho-NPG nebo ISO-NPG)

Synolite 2103-Q-2, výrobce DSM

Palatal A429 I-02 X, výrobce DSM

b) nebo vinylesterová pryskyřice (DIN 18820-1

- Vnitřní fólie:

PE-PA 130 μm

Výrobce **RELINEEUROPE Liner GmbH & Co. KG.** (dalšími možným dodavatelem je např. **SAERTEX multiCom GmbH, Brandenburger Liner**)

Provádění opravy:

Metoda GFK liner:

Navrhujeme vložkování rukávem z tkané skelné rohože sycené polyesterovou pryskyřicí o síle stěny 3 - 28 mm. Pevnost materiálu po vytvrzení plniva je dána modulem elasticity, který je pro:

Alphaliner 500G:

Krátkodobý E modul, stanoveno podle DIN EN 1228

9 776 N/mm²

Krátkodobý E modul, stanoveno podle DIN EN ISO 178

8 500 N/mm²

Alphaliner 1 800:

Krátkodobý E modul, stanoveno podle DIN EN 1228

19 541 N/mm²

Krátkodobý E modul, stanoveno podle DIN EN ISO 178

18 406 N/mm²

Alphaliner 1 800H:

Krátkodobý E modul, stanoveno podle DIN EN 1228	21 209 N/mm ²
Krátkodobý E modul, stanoveno podle DIN EN ISO 178	19 062 N/mm ²

Vložka je oboustranně chráněna PE folií, čímž je zabráněno vyplavování pryskyřice balastní vodou, hydrolýze (navázání vodíku z balastní vody do molekulární vazby pryskyřice) a poškození tkaniny při zatahování. Z hlediska výsledných vlastností vyrobené opravné vložky nemají tyto fólie žádný význam. Umožňují pouze snazší manipulaci s nasyceným rukávem.

GFK Liner zcela kopíruje stávající potrubí a těsně k němu přilne, bude kopírovat všechny nerovnosti stávajícího potrubí.

Oprava bude provedena do obvodu potrubí daného kruhovým profilem DN 1000 přes stávající revizní šachty bez jakékoliv jejich demontáže.

V případných mezilehlých šachtách bude vložka po vytvrzení prořezána pro umožnění vstupu do potrubí.

Otvory v místě přípojek budou po vytvrzení vložky vyříznuty kanalizačním frézovacím robotem.

Rozsah použití opravných vložek je pro všechny gravitační kruhové, vejčité i tlamové profily od DN 150 do DN 1500. U vejčitých a tlamových profilů je velikost závislá na obvodu profilu. Vyráběny jsou tloušťky od 3 mm do 28 mm. Konkrétní tloušťku opravné vložky stanoví statický výpočet v projektu provedený pro každou konkrétní situaci.

2. ČIŠTĚNÍ POTRUBÍ

Kontrola potrubí musí být provedena před výrobou opravné vložky.

Jako první operace se provede čištění potrubí tlakovým vozem tak, aby potrubím mohla projet inspekční kamera. Následně je potrubí monitorováno kamerou. Kamerový průzkum musí zjistit následující informace:

- průchodnost profilu po celé délce
- přesazená hrdla nebo jiné větší poruchy potrubí nebo předměty zasahující do potrubí
- přesnou dimenzi potrubí v celé délce sanovaného úseku
- počet a přesnou polohu (včetně úhlu napojení) přípojek

Na základě kamerového průzkumu se rozhodne o rozsahu přípravných prací. Před vlastní výrobou opravné vložky musí být odstraněny všechny předměty nebo přípojky zasahující do profilu včetně kořenů atd. Všechny tyto práce provede robot, který pracuje zevnitř potrubí a díky zaměnitelným nástrojům dokáže řezat, vrtat nebo brousit různé materiály. Během těchto frézovacích prací pomocí robota jsou zaměřeny všechny přípojky a odbočky kvůli následnému otevření po sanaci.

3. VÝROBA OPRAVNÉ VLOŽKY GFK LINER

Opravná vložka se vyrábí mimo místo instalace, ve výrobním závodě, kde jsou standardní podmínky pro práci s pryskyřicí a skelnou tkaninou. Takto je zaručena standardní kvalita sycení skelného rukávce pryskyřicí. Kvalita přípravy rukávce není negativně ovlivněna místními podmínkami a počasím na místě instalace. Připravené vložky dodává např. SAERTEX multiCom GmbH nebo RELINEEUROPE Liner GmbH & Co. KG a další.

Připravená opravná vložka se ideálně skladuje při teplotách v rozmezí 5-30°C. Za těchto podmínek je možné vložku skladovat až 26 týdnů. GFK Liner je transportován v přepravním boxu odolném proti UV záření. Při extrémních klimatických podmínkách je třeba učinit další opatření (transport v chlazeném, temperovaném dopravním prostředku). Každá dodávka je opatřena dodacím listem se specifikací materiálu a předpisem pro manipulaci a proces vytvrzování.

4. VLASTNÍ SANACE - GFK LINER

V sanovaném úseku se omezí používání domovních přípojek, těsníci vaky se utěsní výtoky do horní šachty sanovaného úseku a zajistí se přečerpávání odpadních vod. Před zatažením opravné vložky je do potrubí zatažena pomocná kluzná PE fólie, která chrání připravenou opravnou vložku před roztržením a usnadňuje díky sníženému tření zatažení opravné vložky na místo instalace. Někteří výrobci nabízejí tuto ochranu folii již integrovanou do rukávu, pak tento technologický proces odpadá. Kvalita a statická únosnost výsledné opravné vložky není touto fólií přímo ovlivněna. Jedná se pouze o mechanickou ochranu a usnadnění zatažení. Používá se běžná PE fólie.



Rychlost zatahování by neměla překročit 5 m / min.

Při zatažení opravné vložky nesmí být překročeny bezpečné tažné síly, aby nedošlo k destrukci (přetržení) připravené opravné vložky.

Maximální tažná síla je stanovena výrobcem:

Vnější průměr rukávce v mm	Maximální tažná síla v kN
do DN 150	20
DN 200 – DN 250	40
DN 300 – DN 450	50
DN 500 – DN 650	110
DN 700 – DN 1300	150

Po zatažení se do opravné vložky vloží sestava pojízdných UV lamp. Opravná vložka se na obou koncích uzavře těsníci páky a poté se přitlačí na stávající potrubí přetlakem vzduchu z kompresoru. Pracovní tlaky vzduchu (kalibrace) pro jednotlivé průměry jsou uvedeny níže v tabulce. Takto je vložka připravená k vytvrzení.

		Teplota vložky	
		>10°C	≤10°C
		Tlakové úrovně	
		50 mbar v 5 minutovém intervalu	50 mbar v 10 minutovém intervalu
Jmenovitý průměr	Pracovní tlak	Doba kalibrace	
DN 150 – DN 200	500 – 600 mbar	60 min	120 min
DN 250 – DN 600	450 – 500 mbar	50 min	100 min
DN 700	350 – 400 mbar	40 min	80 min
DN 800 – DN 1200	250 – 300 mbar	30 min	60 min

Vytvrzení rukávce UV zářením:

Po dosažení požadovaného pracovního tlaku je sestava UV lamp tažena do protilehlé šachty, přičemž je monitorováno a kontrolováno správné rozvinutí vložky. Po dosažení protilehlé šachty jsou UV lampy postupně zapnuty a taženy zpět. Působením UV záření se vložka vytvrdí. Rychlost vytvrzování (pohybu UV lamp) závisí na tvaru potrubí, vnějším průměru vložky, tloušťce stěny vložky a na počtu a výkonu UV lamp. Vytvrzovací rychlosti určuje výrobce vložky. Celý proces vytvrzování je sledován kamerou, přičemž je současně dokumentován vnitřní přetlak, rychlost vytvrzování, reakční teplota prostřednictvím tepelných senzorů, funkční status a výkon UV lamp a staničení UV zdroje. Po dosažení cílové šachty jsou UV lampy vypnuty a proces vytvrzování ukončen. Po 20 minutové chladicí fázi (ochlazení UV lamp před vyjmutím) se demontují těsnící páky z vytvrzené vložky a vytáhne se sestava UV lamp.



Tímto je opravná vložka vytvrzená. Následně se provede zapravení okrajů vložky zabroušením nebo tmelením.

Zapravení okrajů vložky se provede: zabroušením, tmelením, nalepením sklolaminátové tkaniny (vhodné na průběžné šachty) či instalací opravných nerezových kroužků.

Dále se provede zprůchodnění otvorů přípojek kanalizačním frézovacím robotem. Místo napojení přípojky je zapraveno dle volby zákazníka, např. injektáží malty, která vyplní i případné kaverny v okolí napojení přípojky.



5. Test odebraných vzorků

V případě zájmu investora je možné v šachtě vyříznout vzorek a ten podrobit testu v akreditované zkušebně v rámci EU. Minimální velikost vzorku je 20x tloušťka stěny v obvodovém směru krát 35 cm ve směru podélném. Postupuje se dle normy ČSN EN ISO 11 294-4. Výsledkem těchto zkoušek bude stanovení celkové tloušťky stěny e , tloušťky stěny kompozitu e_m , krátkodobé pevnosti v tahu za ohybu a krátkodobého modulu pružnosti.

Porovnáním návrhových a skutečných (naměřených) hodnot (pevnostních charakteristik) dojde k finální kontrole kvality.

6. Zábor

Pro sanaci jsou používána dvě nákladní vozidla. Zábor plochy pro tato vozidla a další techniku:

- 1) plocha 10×3 m, nákladní auto 15 tun, v maximální vzdálenosti x + délka sanovaného úseku + hloubka šachty = 150 m od šachty na začátku úseku,
- 2) plocha 8×3 m, montážní vozidlo, max. 10 m od šachty na konci úseku,
- 3) plocha 5×3 m na naviják, transportní box na rukávec a další příslušenství u jedné z koncových šachet sanačního úseku.

V Praze dne 9. května 2018



MULTIAQUA S.R.O.
VEVERKOVA 1343
500 02 HRADEC KRÁLOVÉ

IČ: 60113111
DIČ: CZ60113111

TEL. + 420 498 500 227, 498 500 359
FAX + 420 495 500 320
WWW.MULTIAQUA.CZ

Adresát:

KAVE Bau s. r. o.
K Dolíčku 66
530 02 Pardubice – Nové
Jesenčany

VÁŠ DOPIS/ZE DNE

NAŠE ZNAČKA

VYŘIZUJE/LINKA

V HRADCI KRÁLOVÉ DNE

Ing. Lubor Dítě/724 653 374

18. 9. 2020

Věc: „Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. – kanalizace – bezvýkopová oprava“ – vyjádření projektanta k možné změně technologie provádění

Dobrý den,

Od zhotovitele akce „Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. – kanalizace – bezvýkopová oprava“ (KAVE Bau s. r. o.) jsme obdrželi žádost o změnu technologie provedení stavebních prací. Změna by se měla týkat možnosti použití vložkování technologií GFK Liner rukávem Alphaliner z tkané skelné rohože sycené polyesterovou pryskyřicí.

V rámci akce „Pardubice, ul. Studánecká, Spořilov a Pospíšilovo nám. – kanalizace – bezvýkopová oprava“ bylo investorem v době zadání a přípravy projektové dokumentace požadováno použití výstelky KAVO. Na provedení této výstelky byla dokumentace připravena.

V případě souhlasu provozovatele kanalizace (Vodovody a kanalizace Pardubice a. s.), je možno v rámci této akce provést změnu původně navržené technologie na vložkování technologií GFK Liner rukávec Alphaliner z tkané skelné rohože sycené polyesterovou pryskyřicí.

Děkuji za spolupráci

S pozdravem a přáním pěkného dne


Veverkova 1343, 500 02 Hradec Králové
tel. 498 500 227, 498 500 359
IČO: 601 13 111 DIČ: CZ60113111

Ing. Lubor Dítě
projektant

